

شبابنا

موسوعة لأروس

الطاقة والمادة

للمزيد من العصريات زورونا على مدونة الكتبة العصرية

<http://koutoub-hasria.blogspot.com/>

<https://www.facebook.com/koutoubhasria>



علم الفيزياء



الذرات



علم الكيمياء

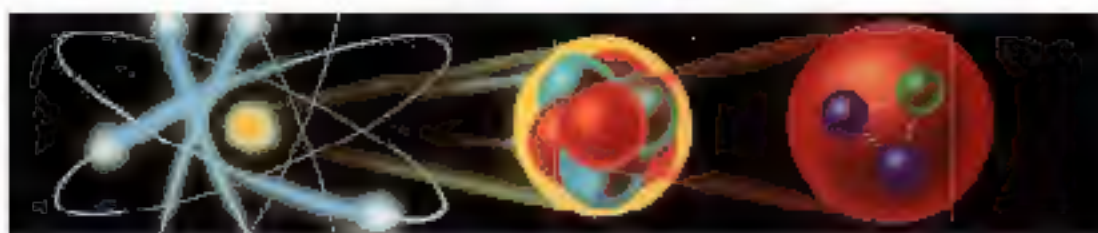


مدونة الكتبة العصرية <https://www.facebook.com/koutoubhasria> <http://koutoub-hasria.blogspot.com/>



عوايدات

شبكة
موسوعة لاروس

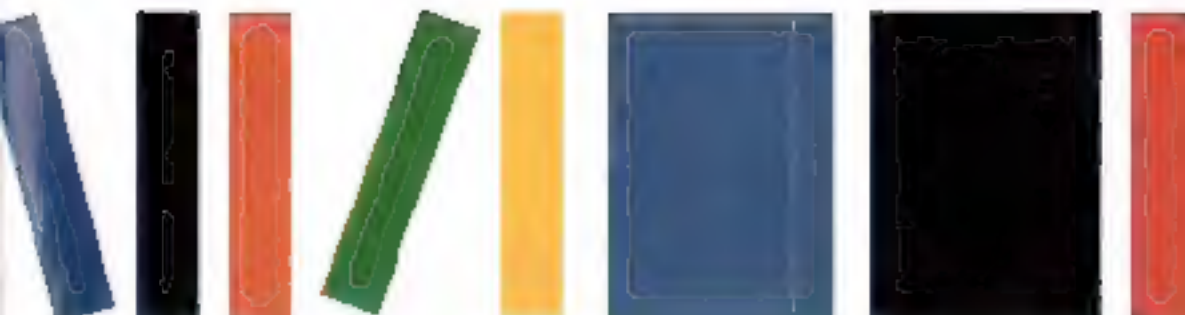


الطاقة والمادة

ترجمة
د. جورج قاضي



عويادات للنشر والطباعة
بيروت - لبنان



اكتشفوا موسوعة الطاقة والمادة

علم الفيزياء هو علم الطاقة والمادة، يستكشفهما حتى درجة متناهية في الصغر. أما علم الكيمياء فيدرس تركيب كل أنواع المادة وتحولاتها وينتج مواداً جديدة بشكل مستمر.

طريقة استعمال هذا الكتاب

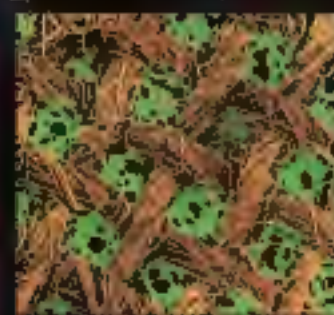
يقسم هذا الكتاب إلى ثلاثة أجزاء، يبدأ كل جزء بمقدمة تعدّد مختلف الفصول الواردة فيه وتعطي موجزاً قصيراً عن مضمونها، وتتضمن الصفحات المزدوجة التسلسلة من الكتاب، صوراً متميزة تسمح باكتشاف تحليل الحركة والتعرف على عرقة المقامات في كاشف الأجزاء الصغيرة، وعلى

تفاعل كيماوي بارق

تجمع الصفحات الأخيرة معلومات مذهلة



إضافة إلى سير حياة علماء
فيزياء وكيمياء مشهورين.
ينتهي الكتاب بفهرس أبجدي
يسمح بتحديد الصفحة
حيث توجد المعلومة التي
نفتش عنها.



يحتل هذا المؤلف مكانة في دور
تسليتها، ثم طبعه بإدارة وتوجيه
كلود توبين، وتأتي بأش
بالتعاون مع دارين غيوني للنص
والاختيار الصور.

مساعدة: أوليفيه كورنو

وغيلين دارين

الخطوط والإدارة الفنية، إن بوابه

تصميم: إيمانويل شاسبوا

إدارة الإيتونوغرافيا: إن، ماري

جويس، جوبير

بحث: إيتونوغرافي: كلارين دومو

مستشار فني: بيان تاليفيت

الغلاف: خديجة قريش

معالجة: فيرونيك لابورت

الطبعة العربية

إشراف: محسن عبد العال

تأليف: سامح بريس غروب

جميع حقوق الطبع العربية في العالم محفوظة لـ

© دار النشر 2009

موجت الطاق خاص مع دار النشر، باريس

© LAROUSSE/HER 2000

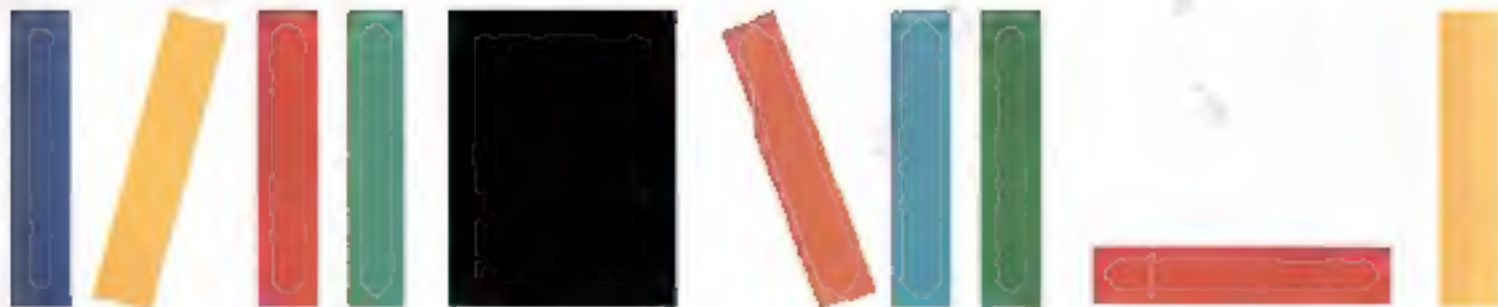
● لا يجوز نشر أي جزء أو نص من هذا

الكتاب أو نقله أو اقتزال مادته بأي طريقة

من الطرق التقليدية في عقد النشر

ISBN 9953 - 28 - 008 - B

الطبعة 2009



شباب

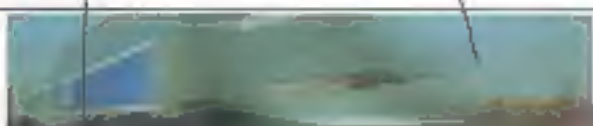


القصوص في الهاش
تتأول معلومات إضافية.

صورة بانورامية
يبرز موضوعها حول أحد
عناصر الأصل.

نص باللغة
موجود في مطلع كل فصل، وهو يلخص
الموضوع المطروح في الصفحات اللاحقة.

عنوان الفصل
يُعرض كل فصل على
صفحتين متقابلتين أو أكثر.



البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية



البحر في مدينة الإسكندرية



البحر في مدينة الإسكندرية



البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

الطاقة الميكانيكية

الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية

الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية

الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية

الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية

الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية
الطاقة الميكانيكية



البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية

البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية
البحر في مدينة الإسكندرية



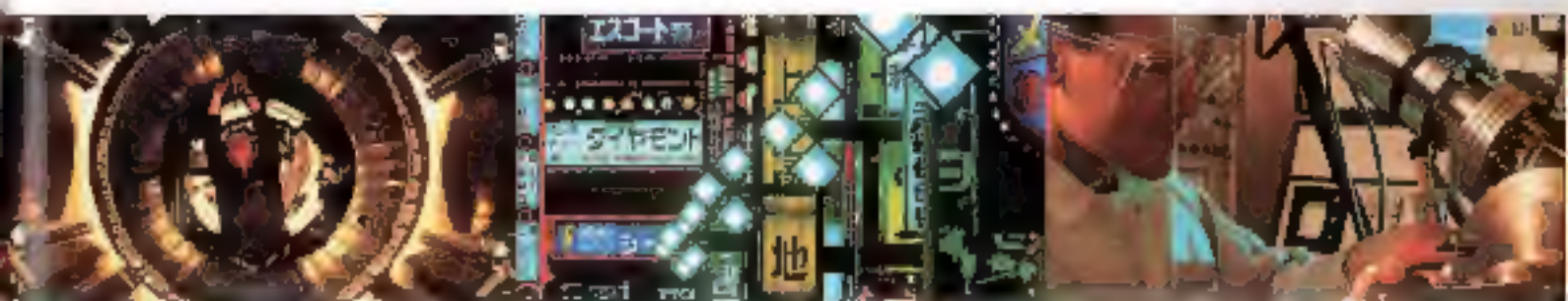
البحر في مدينة الإسكندرية

الرسم
يتم تصوير بعض الظواهر
المعقدة بواسطة الرسوم

عنوان الفقرة
يشير إلى الفكرة الرئيسية
في الفقرة.

تفسير الصورة أو الرسم
يتناول شرح الصورة أو
الرسم

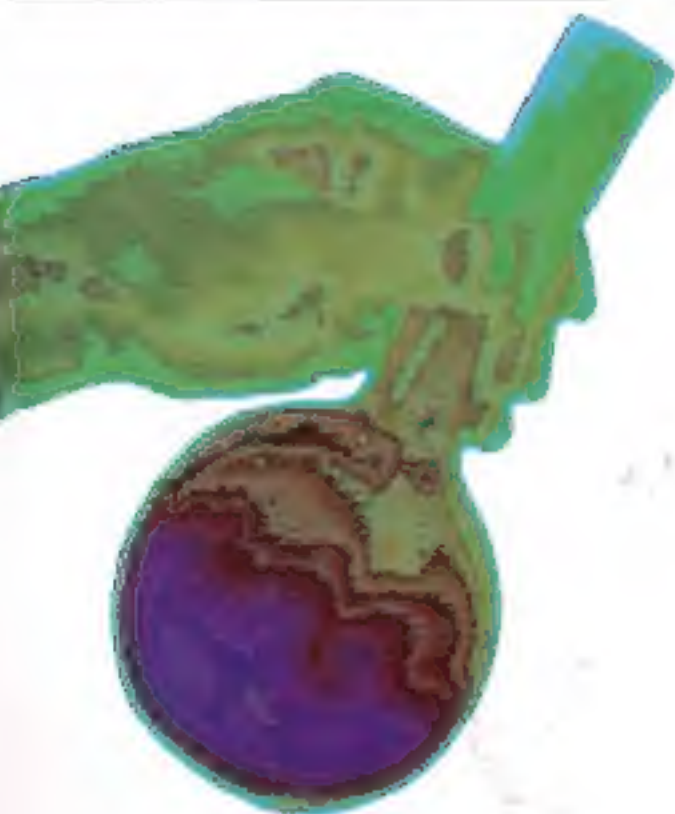
لأمور معقدة
يتم تعريف كل الكلمات المعقدة
للازمة بالرموز عريضة في النص.



فهرس

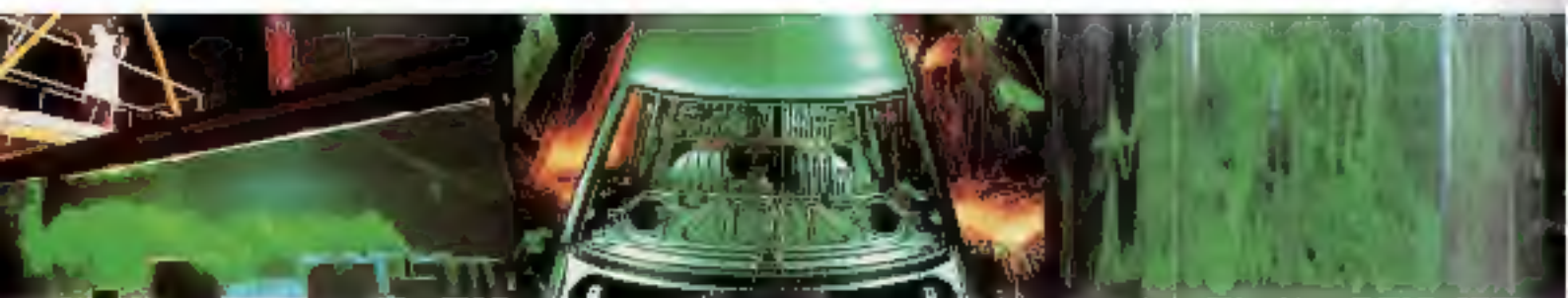
62	مكونات المادة	6	الطاقة
----	---------------	---	--------

44	■ حالات المادة	8	■ ماهية علم الفيزياء
46	■ الذرات	10	■ أشكال الطاقة
48	الذرات غير الثابتة والنشاط الإشعاعي	12	■ الطاقة الميكانيكية
50	الجسيمات الأولية	14	تأثير القوى
52	دخول عرفة القذاعات	16	الجاذبية
		18	الضغط
		20	قوى وحركات



22	■ الطاقة الحرارية	22	■ الطاقة الكهربائية
24	التيارات الكهربائية	26	علم الفلك الفلكية
28	والكهرومغناطيسية	30	من عمل إنتاج الكهرباء إلى المنزل
32	■ الضوء والموجات	32	الأسعة الضوئية
34	رمصادر الضوء	34	أجهزة البصريات
36	■ الأصوات	38	الأصوات والآلات الموسيقية
40		40	





الكتاب



المادة والمواد

84 الكيمياء الحياتية ■

86 كيمياء الأدوية



88 التلوث وإزالة التلوث ■

90 هل تعلم؟ ■

92 علماء فيزياء وكيمياء ■

94 الفهرس الأبجدي ■

56 ماهية علم الكيمياء ■

58 من المزيج إلى الأجسام النقية ■

60 العناصر الكيميائية

62 جدول مندليف

64 الروابط الكيميائية

والجزيئات



66 الماء ■

68 المحاليل المائية



70 التفاعلات الكيميائية ■

72 تفاعلات الأكسدة

تفاعل كيميائي

الألعاب النارية



76 كيمياء المواد ■

78 المعادن

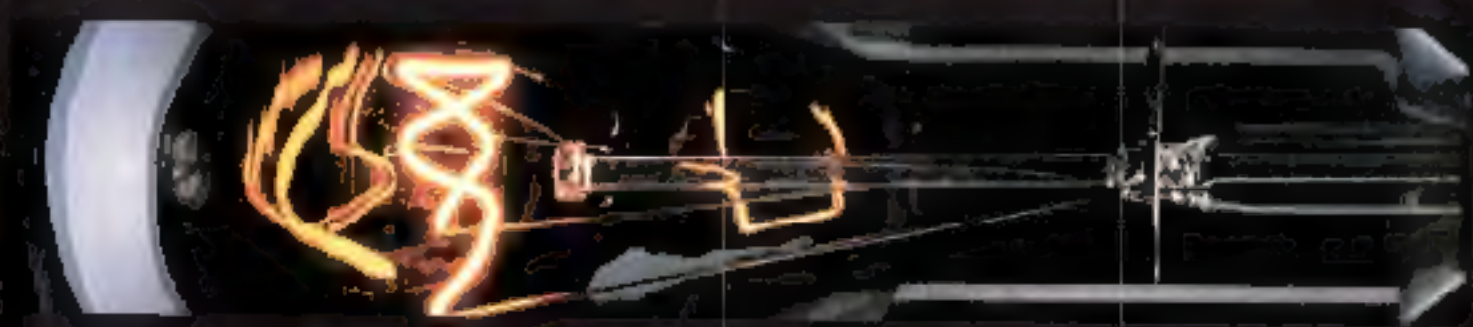
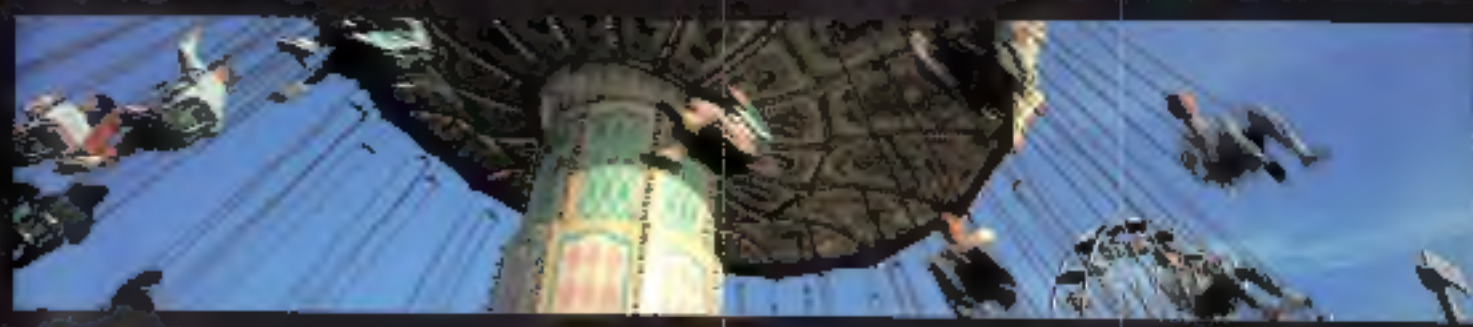
80 كيمياء الكربون

82 المواد البلاستيكية أو اللدائن



معلومات النشر والطباعة 2002/1041





الطاقة



ماهية علم الفيزياء

8

علم المادة، والمادة والحركة

من الملاحظة إلى التجربة، الفيزياء علم من العلوم الرياضية.

أشكال الطاقة

10

انتقال الطاقة، الطاقة الفاعلة والطاقة الكامنة.

بقاء الطاقة

الطاقة الميكانيكية

12

تغيرات الحركة وتأثير القوى

الجاذبية، الضغط

الطاقة الحرارية

22

الحرارة والطاقة الحرارية، الأجسام المتوصلة للحرارة والأجسام العازلة
للحرارة، الانتشار (أو الحمل الحراري) ومجاري الهواء، الحرارة ودرجة
الحرارة.

الطاقة الكهربائية

24

الكهروستاتيكية، التيارات الكهربائية، علم الخصائص
المغناطيسية والكهرومغناطيسية، من معمل الإنتاج إلى
المنزل.

الضوء والموجات

32

الموجات

الكهرومغناطيسية.

الأشعة الضوئية ومصادر الضوء.

أجهزة البصريات.

الاصوات

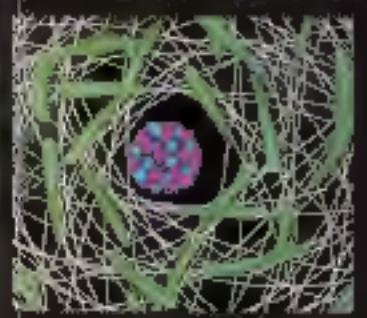
38

الموجة الصوتية

الآلات الموسيقية.



علم الفيزياء هو علم المادة والطاقة والحركة. انطلاقاً من تجارب وقياسات، يثبت الفيزيائيون أن الظواهر الطبيعية تخضع لقوانين محددة.



ماهية علم الفيزياء

علم المادة، الطاقة والحركة

علم الفيزياء هو علم الملموسة، أي مجموعة الأشياء الجامعة (غير الحية)، مثل الرمل أو المعدن أو الخشب، يعالج علم الفيزياء الخصائص العامة المشتركة لهذه الأشياء مثل: وزنها أو حالتها (جامد، سائل، غاز).

وهو يدرس أيضاً كيفية تطور هذه الأشياء في ظروف مختلفة، وما هي خصائصها. بل أنها مثلاً توصّل الكهرباء؟ لكن هذا العلم لا يقف عند المظاهر

ماذا يحدث عندما تذيب الحرارة قطعة من الثلج أو عندما تتحول الحرارة الماء إلى بخار؟ لماذا يسقط جسم ما على الأرض عندما نلقاه من علو معين؟ لماذا تولد العاصفة ومضات ضوئية بمحاولتهم إبعاد أحدهم على أسئلة من هذا النوع، تمكن العلماء شيئاً فشيئاً من إنشاء علم الفيزياء. لقد تطور هذا العلم كثيراً وما زال يتطور، لكن هدفه الكبير والمتنوع يبقى نفسه: دراسة الظواهر الطبيعية وتحديد القوانين التي تقسرها.

• جزيئة، أصغر كمية من مادة نقية، مثل الماء أو ثاني أكسيد الكربون. تتكون الجزيئة من تجمع ذرات، خاصة، عبارة شبيهة ما بالإمكان ملاحظتها، وهي تتميز عن شيء آخر مثل درجة حرارته، أو قياسه أو حالته (جامد، سائل، أو غاز).

• مادة، أصغر كمية من المادة، تتصل أبعادها إلى رتبة جزء من عشرة ملايين من المليمتر.

• طاقة، قدرة جسم أو نظام فيزيائي على القيام بشغل أو عمل، بالإمكان معاينة الطاقة تحت أشكال مختلفة.

• ظاهرة، حدث تمت ملاحظته، إما لأنه جرى بشكل طبيعي، وإما لأنه خلق خلال تجربة.

• قانون، بيان علاقة دائمة بين ظواهر، جرت ملاحظة عند العلاقة وكذلك قياسها والتحقق منها بواسطة التجربة.

• مسار، خط يتبعه جسم متحرك خلال حركته.

• نظام وحدات دولي، نظام وحدات كامل ومتراابط تم تكييفه باتفاق دولي.

الختبار يجري بدقة على المحلل الميكانيكي.





معاينة بواسطة المصور الإلكتروني



أرخميدس - فيزيائي الأول

وقد أسعدورة عيسى بن عبد الله الذي عاش في صقلية في القرن الثالث قبل الميلاد، خلال استحمائه من إيجاد حل لمسألة طرحها عليه الملكة فتحته الخلداء الشهير الذي جعل اليوم اسمه أنظر صفحة 18 - 19.

أراد الملك أن يعرف ما إذا كان كتلة منسوجة من الذهب الصافي فطس أرخميدس التاج في وعاء ماء ثم أخذ القصبة مع قطعة من الذهب بها نفس الوزن فلاحظ أن حجم السائل المزاح في تلك

الحالتي: مختلف
(استخرج عدد أن التاج
واقعة الذهب ليس بها
نفس الكثافة أو
الحجم، وبالتالي فإن
الماج لا يعقود من
الذهب الصافي ولأنه
لكتشف تجارب كتبت
أفكاره يعتبر
أرخميدس اليوم
أول علم
فيزيائي

مستخدمون لجودة دقيقة جداً ويصحب عليهم
تسجيل نتائج اختباراتهم وحسابها باستعمالهم
جميعاً نفس المولج لهذا السبب تم تطوير نظام
وحدات دولي (SI) لكل وحدة اسم ومصطلح
(رمز) كل قياس يتم إجراؤه خلال التجارب ينبغي
بيان مقداره ضمن هذا النظام على سبيل المثال
يفاس الطول بالتر. م. ٣٠) والرمز بالذاتية (٥ - 5)
والكتلة بالكيلو. جرام (ك. ج. ١٠٠) والحرارة
بالكلفن (ك. ك. ١) وشدة التيار الكهربائي بالأمبير
(أ. أ. ١).

واستناداً إلى قياساتهم المتعددة يقوم الفيزيائيون
بصدقة قوامي تفسر لماذا يبدو الكون المحيط بنا
بمنطقه الحالي

يستعمل هذا كيلوغرام من تلاتين
كمراجع للأكد من كتل أخرى.



برصة للعائد، إنما مستكشف مركبتها الدلحلي، غير
الرمي، إضافة إلى الحسمات الصغيرة التي تكوّنوها
جزيئات، ذرات...).

علم الفيزياء هو أيضاً علم الملاحظة أي برصة كل
ما يمكن أن يؤدي عملاً (أو شعلاً) فالإنسان
يحتاج إلى طاقة لقطع مسافة مئة متر جواً (عمل
عشري) كما أن السيارة بحاجة إلى طاقة لتسير
سـ ١٠٠ كم) ثم الفيزياء هي إذن علم الملاحظة

من الملاحظة إلى التجريبي

كيف ربما الفيزيائيون؟ إنهم يبدأون بملاحظة
الطواهر التي تحدث حبيب تحت أنظارهم
يلحظون مثلاً أن التفاحة تسقط من الشجرة إلى
الأرض أو أن إبرة البوصلة تنجّه دائماً في نفس
الاتجاه لكن للملاحظة وحدها لا تكفيهم إنهم
يريدون معرفة ما إذا كانت هذه الطواهر تحدث
دائماً بنفس الطريقة. وكذلك يرحون في أن

يفهموا سبب ذلك، فيجهدون إلى تكرار
ملاحظاتهم ويجرون قياسات دقيقة أكثر فأكثر
ويعملون بتجارب لإثبات ملاحظاتهم وهذا
تأكدون من أن نفس الأسباب تعطي نفس النتائج
بعدون إلى صناعة ذلك بشكل قواني عابرة
منه إلى هذه القوانين. تكون هذه
وقم حدود الطواهر أخرى

وهكذا يصبح بإمكانهم حساب المسار صدوخ قبل
حلاقه، أو حساب قدرة محرك جديد

الفيزياء علم من العلوم الرياضية

مر تكرر تأكيدات الفيزيائيين على محارب محددة
بالإمكان التأكد منها في كل وقت بواسطة تجارب
جديدة لهذا السبب يقال إن علم الفيزياء هو علم
سمباري ولكنه أيضاً علم رياضي فالفيزيائيين
مطلب أساسي هو إثبات صحة قياساتهم إنهم

تظهر الطاقة في أشكال مختلفة ككهربائية، كيميائية ميكانيكية... وهي تتناسب مع استعمالات عديدة. تلعب الطاقة دوراً أساسياً في مجمل الوقائع الملحوظة في علم الفيزياء.

اشكال الطاقة



المتعلق بالثقافة : تحويل
 الثقافة من شكل إلى آخر
 ثقافة : قدرة جسم أو نظام
 فزيائى على القيام بعمل
 يعمل : بالإمكان عملية
 ثقافة تحت أشكال
 مختلفة
 ثقافة : جزيئية : الثقافة
 الثقافات الأجسام المتحركة
 ثقافة ثابتة : ثقافة
 ثقافات أخرى : ثقافات
 ثقافات أخرى : ثقافة
 ثقافات الثقافات الكهربائية
 المتحركة ضمن نظام
 كهربائى
 ثقافة كيميائية : ثقافة
 مخزنة في الجزيئات : ثقافة
 هذه الثقافة بشكل آخر
 خلال بعض التفاعلات
 الكيميائية
 ثقافة مشعة : ثقافة لتقلد
 الفوجات : وخاصة الضوء
 عمل (أو شغل) : نتيجة
 تحريك قوة في مواجهة
 مقاومة أي في مواجهة قوة
 أخرى
 مبدأ بيان قانون فيزيائى
 ليس : يمكن إثباته
 بواسطة التجربة : إنما
 بالإمكان التأكد منه في كل
 ثقافة

من التسخين القيام بأية حركة دون تسخين
الخلافة في سعال الضوء أو تناول البسكو لا يعني
سبها لكا الطاقة ونفس الشيء يقال عن الغسل
بالصهارة أو جري مسافة 400 مت مشكا الشمس
مصدر كل طاقة على الأرض. وإذا كانت الطاقة
موجودة في كل مكان فهي مسبب لعداوت
تعددية، فإن تحديدها بشكل بسيط
ليس بالأمر السهل، وبشكل
عام الطاقة هي كل ما
يمكن أن يسخن

نصل إلى المصدر
 في الهواء بدير محرك
 هواميد فهو إذن مصدر
 طاقة ميكانيكية كما أن مصدر
 البر بوصول المطحنة إلى مصدر
 كهربائي يعني استغلال الطاقة
 الكهربائية
 بفصل الضوء تحت المئات من أمتار
 وثمارها الضوء هو مصدر للطاقة المشعة
 فمن هذه الأمثلة على أن الطاقة موجودة في أشكال
 مختلفة ميكانيكية، كهربائية، وحرارية ..

انتقال الطاقة
 إذا كان من غير الممكن تحديد الطاقة بغير مبدأ علم
 جداً من مبادئ الفيزياء، ففي المقابل من السهل
 ملاحظة انتقال الطاقة، أهم تحديدها من شكاً إلى
 آخر، وقياس ذلك بواسطة معدات مستوية
 فالأفعى التي تحلّ نقلاً تعطي للمثل العادي من
 تحويل الطاقة برفع الثقل، ينبغي تشغيل محرك
 للطاقة السريين الكهربائية تنحدر إلى طاقة
 ميكانيكية (الحركة) وإلى حرارة (مسخونة
 بالحرك). كما أن الرصاصي يسحب للطاقات
 الكيميائية الموجودة في الأمثلة
 التي تناولها إلى طاقة ميكانيكية
 (عينية) وإلى حرارة

الطاقة الفاعلة و الطاقة الكامنة
ان طاقة الأجسام المتحركة تعرف بالطاقة

المحرك، ولكن، أين تدع
الطاقة في مثل الرفع
عند إيقاف المحرك. وقد
ترك النقل في وضع
موقوف؟ إنها ما زالت

استندما ترطع "الراقصة طف" اليه -البحر الطماني-
يحدث المقال الطائفة

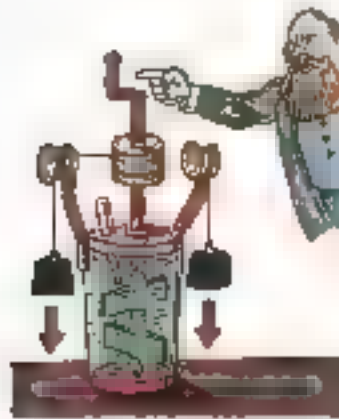
محركات هوائية تنتج طاقة كهربائية

انتقال الطاقة

يطلق الماء (1) طاقة حرارية) البخار الذي يدفع مكبسا (2) طاقة ميكانيكية. ويولد هذا الأخير متوترا يمتص وينتج كهرباء (3) طاقة كهربائية. تتحول الكهرباء بعد ذلك إلى ضوء، أو صوت، أو حركة، أو حرارة (4).

ميكانيكا جول

لقياس انتقال الطاقة، وضع الفيزيائي جون (1818 - 1889) آلةته غريبة



إن سقوط وزنين مختلفين على بكرات بسبب دوران لوحة دحرجة في ماء يولد طاقة ميكانيكية. يتم رفع الوزن في فاس حول المحرك الناتج عن السقوط المتكرر للوزنين (طاقة ميكانيكية). ونلاحظ أن دوران اللوحة يسخن الماء (طاقة حرارية). لنجد جول أن هاتين الطائفتين متساويتان



تسخن مرلج المكعب (ظهور طاقة حرارية) في هذه الحالة، لا يمكن استعمال الطاقة الحرارية لتقييم بعدا فسيقده في الجو

بقاء الطاقة

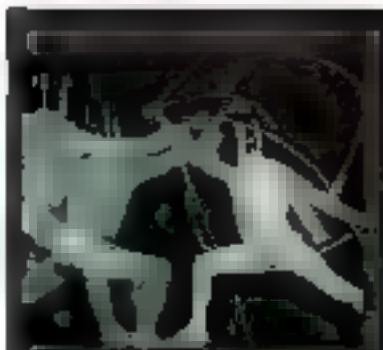
إن الطاقة تتحول ولكنها لا يمكن أن تُخلق أو أن تباد. إنه بعدا بقاء الطاقة يحتوى الكون على كمية محدودة من الطاقة بظل ثابتة وفي خلال مختلف السوراء، تكون كمية الطاقة النهائية مساوية لكمية الطاقة الابتدائية

موجودة، تُخلق في التخل المخلق وهي حاضرة شكل طاقة كاملة. إن الطاقة الكاملة هي في حالة انتظار بإمكان حدث بسيط أن يعيدها إلى الظهور شكل فعل. على سبيل المثال، إذا انقطع الحبل بين التخل يعلق على الواقع يسقط ويهكاه بدمير سلف يقول الفيزيائي إن الطاقة المحركة قد أطلقت أو إن الطاقة الكاملة قد تحولت إلى طاقة فعلية في الواقع. إن الطاقة الكاملة والطاقة المحركة هما شكلان متطابها ل نفس الطاقة الميكانيكية. في كل مرة ينتج الطاقة الميكانيكية حركة ما، تراقق هذه الأخيرة حتما بصنكاكاف تؤدي إلى إطلاق حرارة. هشد المكعب على حبة لدراجة يؤدي إلى تحقيق السرعة استهلاك طاقة ميكانيكية، وإلى

رياح (رياحي يرفع لأختال) يستعمل طاقته المصنعية



تنتج الحركات عن تغيرات في السرعة ناجمة عن تأثير القوى. يشكل وصف الحركات ودراسة أسبابها علم الميكانيك وهو فرع من فروع الفيزياء.



الطاقة الميكانيكية

السرعة (ساري صفراء)، ثم يتأخر تدريجاً بوصوله إلى سرعة قصوى ثم يوقف سيارته حتى يتوقف في حلال نفس السفل بقرم كل سياره إلى حركة متغيره

أ. الكون مليء بأجسام متحركة فالأرض تدور حول الشمس والناس يتنقلون بسياراتهم حتى الأشياء التي تبدو ثابتة ككتاب موضح على طاولة، هي في الواقع مكوّنة من جسيمات غير مرئية تتحرك باستمرار وهكذا من الأشياء المتناهية في الكبر إلى الأشياء المتناهية في الصغر يعد الكون في حركة دائمة وبما لا يحصى الاستثناء

حالة خاصة - حركة مستقيمة مستقيمة
سمى يفهم الغير بالنيو. المركبات عندما يتحركون من حالة سكون هي الحركة المستقيمة المستقيمة
هي لا مثله عليها رجل يسير على قدميه متقدم بشكل منظم على طريق مستقيم أو طائرة تطير في خط مستقيم بسرعة الطواف لا يغير اتجاه الحركة وبظل السرعة ثابتة هي هذه الحالة تكون مساهمة المقطوعة تتناسب مع دمج الداء استخدمه الجسم المحرك لقطع هذه المسافة

تغيرات الحركة

من أمكن القول إن السيارة تسير بسرعة 120 كلم في الساعة (120 Km/h) أو أن سرعة العطر قد تصل إلى 350 كلم في الساعة (350 Km/h) لكن هذه البيانات غير كافية لوصف الحركة إن عالم الفيزياء الذي يريد أن يعرف بدقة تاريخ الحركة التي درسها ينبغي عليه في الواقع أن يقسمها إلى عدة مراحل تكون دألف نفسها فهناك الجسم المتحرك (مثل السيارة) يتحرك الجسم من وضعية إلى أخرى

السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية
عندما تقطع سيارة مسافة (100) كيلومتر في أربع ساعات تكون سرعتها المتوسطة منه كنومبر في الساعة مثل هذه السرعة التوافق بين



كل سباق يوم فترات تسارع وتباطؤ

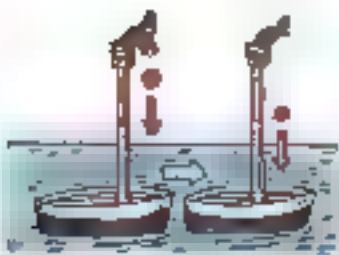
السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية
عندما تقطع سيارة مسافة (100) كيلومتر في أربع ساعات تكون سرعتها المتوسطة منه كنومبر في الساعة مثل هذه السرعة التوافق بين



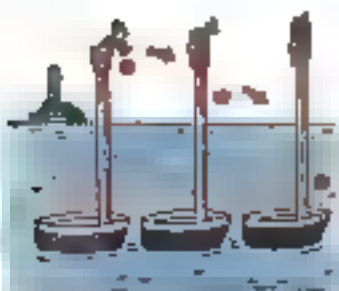
قطار في حركة مستقيمة منتظمة

بالنسبة إلى أي معلم تتم المراقبة؟

وُضِعَ مبدأ من قبل الفيزيائي
عالمه (1564 - 1642)، وهو
يعبر أحد مؤسسي علم الميكانيكا
الحديث.
على من مركبه متحرك، أفقت بحار
مثلاً من أعلى السارية التي كان
جالساً عليها، وشاهد سقوط وثقاً
سقط عمودي متبعاً مساراً
مستقيماً.



«إن ساقط جسم موجود عند
المراقبة فإن المراقب يتقدم في نفس
الوقت مع الجسم، فمبعاً مساراً
شكل قوسي مكافئ».



إن الملاحظين مقبولين لكل من
وحدة منهما تتحرك بالمعلم (المركب
أو المراقبة) الذي تجري المراقبة
منه.



بحرين لقفرة عالية بالصفا أجواء لبنان، جول ماريه (1830 - 1904) وهو أحد مخترعي نسبية.

انحصر في السرعة أي يبطؤ أو تسارع نسبي،
يعرف التسارع بأنه تغيير السرعة في الثانية (أي
وحدة الزمن) وهو يقاس بـ (m/s^2) إلى السرعة
والتسارع هما من الكميات الأساسية الضرورية
لدراية الحركة.

لحركة النسبية والمطلقة

يذكر المسافر النابلس في القطار ثابت بالنسبة
لشخص يجر يرافقه وهو موجود في نفس القطار
لكنه يبدو متحركاً بالنسبة لشخص يرافقه وهو
موجود على المريق إن الاحد الذي يتحرك من
الحركة معلق في المكان الذي يوجد فيه انشخص
الذي يرافقه ويعرف هذا باسم (ويعني بحدوده
دائم في الواقع إذا أخذ القطار كمعلم، يكون
المسافر ثابتاً وإذا أخذت أرض الطريق كمعلم،
يكون المسافر متحركاً وحجراً إذا سار المسافر
داخل القطار فإن الحركتين مصافين إلى بعضهما
الحركة الخاصة بالنابلس في القطار هي للحركة
النسبية وحركة القطار هي حركة الجر أما حركة
المسافر بالنسبة إلى الأرض فهي الحركة المطلقة،
أي مجموع الحركتين.

سرعة عند الانطلاق والسرعة عند الوصول لن
سابق قد سرع سيارته ثم كبح فرأى أنها جمعت
خلال الرحلة في المقام. يعني العدد في كل لحظة
سرعة اللحظية للسيارة إذا أراد الفيزيائي أن
يصعب الحركة في مجعها بشكل دقيق فعليه أن
يرسم وسماً مناسب مشير منه إلى المكان (بحدوثيات
يكن) والزمن أحداثاً الرسم حيث حدد
منه مناسبات السرعة.

وإن كان من الاعشاري في الحياه اليومية الإساره
إلى السرعة فيكون متر في الساعة (km/h) فهي
علم القيرم شار بها بسر في نسبه (m/s)
وهي وحده نسبي إلى نظام الوحدات الدولي بشر
صفحة 9) سوف لن نقول بسرعة 50 كلم في
الساعه (بما سرعة 78 27 متراً في الثانية،

السرعة والتسارع

عندما يسرع السائق سيارته و يبطئها فإن عالم
الفيزياء يقول بأن قوة قد كره على المسار. إذا
كان تأثير هذه القوة يسير في نفس اتجاه الحركة
يحدث عتد و إذا ه في السرعة أي تسارع وإذا
كان في اتجاه معاكس للحركة، يحدث عتد.



يقاوم شد الوتر ثقله التي يمارسها الراس على القوس

تأثير القوى

الحركة دفعة واحدة سرعته (التسارع)، وجب تسليط قوة لدفع (في مثل الحالي، القوة العضلية) بكل عدا تفوق العربيه يؤثر الاحتكاك مع الارض كقوة معارضة سباط العربيه (سارع سبط) يسمح هذا المثل المبسط بتفسير ماهية القوة القوة هي الفعل الذي يصلي الأجسام تصارعا (محايداً أو سلبياً) يمكن تحديدها كما يلي القوة هي كل من ميكانيكي يؤثر في تغيير حالة المكون أو حالة الحركة لجسم ما في نظام الوحدات الدولي وحدة القوة هي نيوتن (المصطلح N). بها القوة التي تعطي لكتلة 1 كغ تسارعاً يساوي 1 m.s^{-2}



يسود التدوير حول محور ان كانت القوى الخارجيه

كل الحركات تسببها القوى. تُخلق قوى للحركة. وذلك بتغيير سرعة الأجسام لقد صنع عالم الفيزياء البريطاني إسحق نيوتن (1642 - 1727) ثلاثة قوانين لتفسير مجمل الحركات لمكتة ما زالت هذه القوانين تشكل قواعدهم ميكانيك التقليدي

ما هي القوة؟

على ان تصف الألفي لحظة القطار، توجد عربيه محصلة بالأمنعة بنية إطلاق هذه العربيه، يدفع دفعه وعنايه ذلك لتسريع حركتها لكن عندما يوقف الدفع على العربيه تتباطأ ثم توقف يعتبر عالم الفيزياء ان قوة معينة قد ركزت على العربيه لجعلها تنتقل من حالة السكون إلى حالة

إقلاع الدراجة

النارية وهرماتها

عند الإقلاع، يثني سائق الدراجة العاركة ويراجته إلى الخلف بحث تأثيره في تسارع محرك (د) ووزن السائق ووزنه النارية مجتمعين (ب) إن ورد الفعل على هاتين القوتين يحمي السائق إلى الخلف



عند انطلاق الدراجة للدراجة بسرعة ثابتة، لا يمكن الشعور بقوة.



تركز الفرمة قوة معاكسة لسرعة الدراجة للفرمة (أ) يسمح هذا التلخيص مع وزن السائق والدراجة ميتنك (ب) ويسبب ارتداداً (أو رد فعل) (ج) ينشأ يميز السائق إلى الأمام.

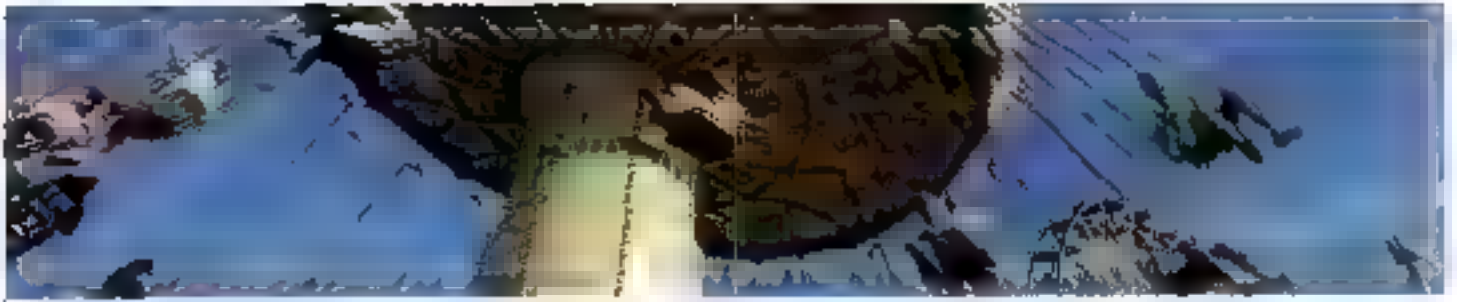


التصور الذاتي، قانون نيوتن الأول

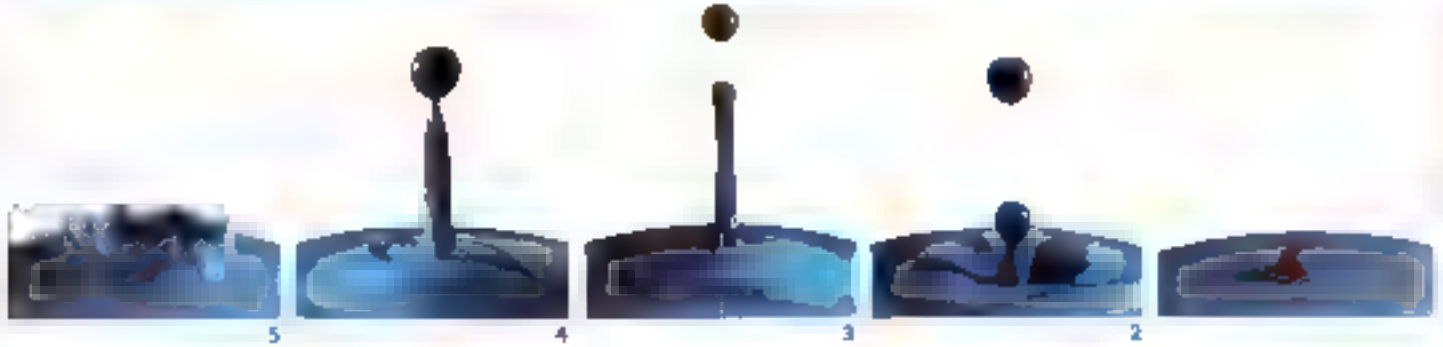
عندما لا يتعرض جسم ما لأية قوة فإن أن يكون في حالة السكون (ويبقى فيها إلى ما لا نهاية) وما أن يكون متحركاً بسرعة ثابتة وفي نفس الاتجاه (وهذا ما يُعرف بالحركة المستقيمة المنتظمة) ففي الواقع لا يوجد قوة من شأنها تبطل هذا الجسم أو زيادة سرعته أو تغيير اتجاه حركته هذا هو القانون الأول الذي وضعه نيوتن وهو يعرف بقانون التصور الذاتي

إن التغيرات الملاحظة التي تحدثها الاستجابات رقيقة طاعلة تدفع تكونت نحو الفضاء رقيقاً، تركيبة.





تقطع القوة النابذة المركزية المسلات المعلقة نحو الخارج



▲ سقوط نقطة الماء

- 1 تسقط النقطة على سطح الماء
- لها شكل كالمراة، تتشكل لوحة
- تحت النقطة
- 2 تذب النقطة من جديد ويتبعها
- مخروط صغير من الماء الأرق
- بات الحجم، أطلق هذا الفعل ردة
- من
- 3 ترتفع النقطة مع المخروط
- 4 تسقط النقطة من جديد وتضم
- إلى المخروط
- 5 تسقط النقطة والمخروط مجدداً

▼ ثاقب الكرة المعدنية

- إلى الحبل المعدني الذي
- مسحه قابض الجزء
- لمعدنية يظل
- مشدوداً بفضل
- فعل القوى
- النابذة
- و لاستعادة
- ثورة فعلها

إذا ركز جسم (A) قوة (فعل) على جسم (B)، يلزم الجسم (B)، في المقابل، بموكير قوة مذبلة طريب (رد فعل) على الجسم (A)

القوة الجاذبة المركزية والقوة النابذة المركزية

حالات حركات الدوران، تظهر قوتان القوة الحاذبة المركزية والقوة النابذة المركزية بشكل فاني كره معدنية هي ملعب، إنه يقوم بيزم كرتة (التي هي عياره عن كرة معدنية در 27 7 كلج) في حركة دائرية سريعة يهد يبغي عليه أن يض بقوة تكبيرة على الحبل المعدني الذي يمس الكرة. نعرف القوة التي يركزها الرياضي بالقوة الجاذبة، مركزية يمكن تعريفها بالقوة النابذة نحو مركز الدوران والتي تبقى الجسم المنحرف على مسار دائري في حركة منتظمة.

وعندما يثبت جانب

الكرة الحبل، ففعل،

من القوة الحاذبة لمركزي

تلقى، وتطلق الكرة بعدة في

اتجاه مستقيم وفقاً لقانون الفعل

ورد الفعل، وفي الوقت الذي يشد فيه

قابض الكرة على الحبل للمعدني باتجاه

الداخل، من الكرة تشد نحو الخارج في قوة

معاكسة للقوة الحاذبة لمركزي، إنها القوة النابذة

مركزيه يمكن تعريفها بالقوة المعاكسة لثورة للقوة

الجاذبة لمركزي والتي تؤثر عبر العناصر التي

يمسها الجسم على مساره الدائري.

قوة وتسارع، قانون نيوتن الثاني

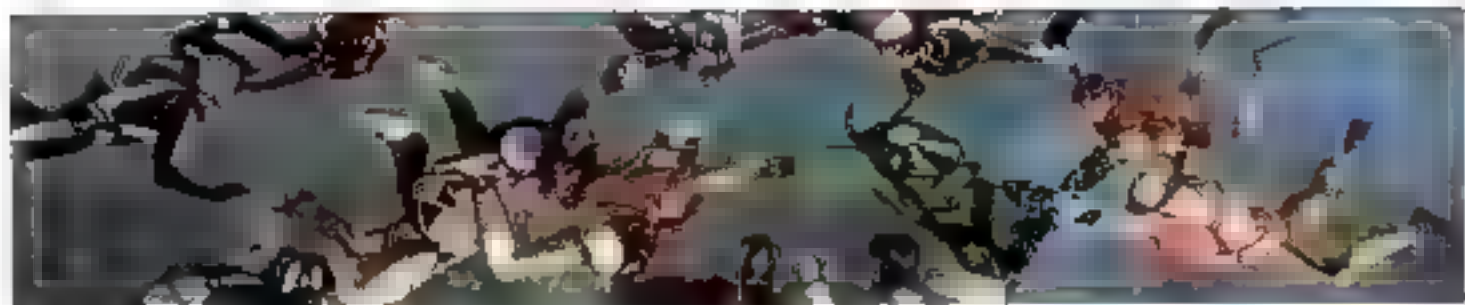
يقدم قانون نيوتن الثاني علاقة بين القوى المؤثرة على جسم ما (أي على كتلته) وبين التسارع الذي يتعرض له. إذا أخذنا جسماً له كتلة 81، وواقع سحب تسير قوة F فإنه يلحد تسارع 7. له نفس اتجاه هذه القوة يمكن صياغة هذه العلاقة بالشعابة التالية

$$F = m \cdot a$$

فعل وردة فعل، قانون نيوتن الثالث

عندما يمس شخص جسمه، فإن وردة فعل يرد له هو الأرض، تقوم العضلات بورد فعل معاكس بسحب الحقيقة نحو الأعلى تترك الحقيقة على الدراع فعلاً وعلى العكس يركز الدراع على الحقيقة ورد فعل. كذلك الأمر بالنسبة لإقلاع صاروخ، فالغازات المنبذة (فعل) تدفع الصاروخ إلى الأعلى (رد فعل). لا يمكن فصل الفعل ورد الفعل، فهما قوتان تؤثران على الجسم ولكن في اتجاهات معاكسة لقد صاغ بيزن هذا المبدأ على الشكل التالي





تتميز الجاذبية بقوة الجاذبية

الجاذبية

تتميز وفقاً لقانون الجاذبية الكونية الذي صاغه كبلر في 1783 جسمين عاديين يتجاذبان فيما بينهما بقوة متناسبة طردياً مع خاصية ضرب كتلتيهما ومتناسبة

عكسياً مع مربع المسافة التي تفصل بين مركزيهما. إذ أن الجاذبية حجراً من ارتفاع معين فإنه يجذب باتجاه كتلة الأرض. إن سقوط حو في المقادير، تتجذب الأرض نحو الحيو. لكن بما أن كتلة هذا الأخير صغيرة جداً فإن الانجذاب لا أهمية له إن فكرة نيوتن الهامة تقضي بأبعاد الجاذبية الأرضية التي تمر أيضاً بالجاذبية كحالة خاصة من حالات الجاذبية الكونية

إن دور جسم ما هو القوة (الجاذبية) التي تسقطها الأرض عن بُعد على هذا الجسم

ما هي الكتلة؟

الكتلة هي اندثار الذي يمثل كمية المادة في جسم معين. في الحياة العادية، غالباً ما تستخدم كلمة «وزن» بدلاً من «كتلة» فكل جسم دائماً نفس الكتلة يمكن فهم ذلك باختبار بسيط عند إطلاق حبة في احتفال جماهيري يقوم اللاعب بإعطاء دفعة قوية للحبة كي تتمكن من الصعود إلى أعلى نقطة معينة على سكة حديدية أفقية إنه يشعر بمقاومة تكون أشد كلما أراد تسريع الحركة لضعفه. يصعب عالم الفيزياء ذلك بعوله إن

خلال السقوط الحاد، يتجذب كل شيء نحو الأرض بفعل الجاذبية الأرضية

الحاصلة في قوة

كوبه أبي تعتبر مصدر الكواكب حول الشمس وكذلك سقوط الأجسام لقد أوضحه عالم الفيزياء البريطاني إسحق نيوتن (1642-1727) أثبت

نوتن، كبلر وعالم رياضيات، أن نفس القانون يصف حركة الكواكب في السماء، وكذلك حركة الأجسام الأرضية

الجاذبية الكونية

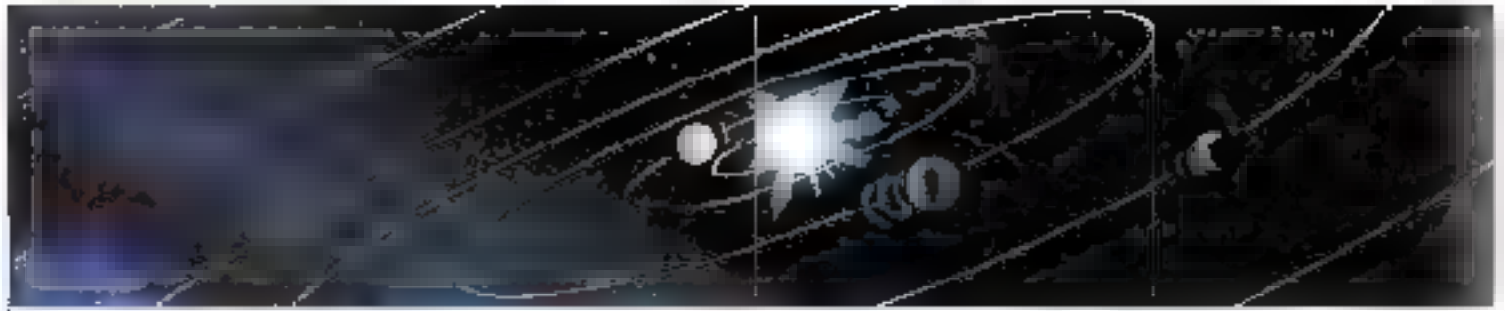
في العصور القديمة ظل الفيلسوف اليوناني أرسطو (384-322 قبل الميلاد) من الأجسام الثقيلة تسقط بسرعة أكبر من الأجسام الخفيفة وظل هذا الاعتقاد سائداً حتى القرن السادس عشر، عندما درس الفيزيائي وعالم الفلك الإيطالي غاليليو (1564-1642) سقوط

الأجسام وحركة الكواكب. نكس نيوتن هو الذي قلب أفكار عصره بشكل فعلي لقد تصور أن الانجذاب الذي تسقطه الأرض على الأجسام التي تسقط يمكن أن يؤثر كذلك عن بُعد لقد طرح السؤال التالي ماذا يحدث لو أن جسمين كوكبيين نزلوا في مقابلهما؟ استنتج أنهما يتجاذبان بشكل



تفاحة نيوتن

ينتمي قصة نيوتن مع التفاحة إلى أسطورة العلوم أكثر من لتداعيات إلى الحقيقة التاريخية لكنها ثابتة ومغنية يجب تذكروها أيام لخريف من العام 1666، كان الفيزيائي البريطاني إسحق نيوتن يتناول الفواكه في حديقته قرب منزل عمه رأى تفاحة تسقط من شجرة فحاصل في نفسه إذا كانت التفاحة تسقط لماذا يسقط القمر؟ أغرق هذا التساؤل العالم الشهير في تأملات عميقة واستنتج أخيراً أن القمر كالتفاحة يسقط باتجاه الأرض، وهذا بالضبط ما يفسر المسار المداري الذي يتبعه القمر يخضع القمر والتفاحة إلى نفس القانون الذي أعطاه نيوتن لتفسيراً موهوباً هو قانون الجاذبية الكونية، وما سقوط التفاحة إلا حالة خاصة للقوة تؤثر بين أي جسمين.



تظهر الجاذبية حركة الكواكب حول الشمس

وزن ر شدة الجذب

كلما ابتعد رائد الفضاء عن الأرض، كلما خف وزنه في حين أن كتلته تظل ثابتة
فإذا كانت كتلته تساوي 58 كغم،
• بين رائد الفضاء على الأرض
أي على مسافة 6 400 كلم من
مركز الأرض. 569 نيوتن
• بين على مدار منخفض (أي على
مسافة 12 800 كلم من مركز
الأرض) 144 نيوتن
• بين على مسافة 19 200 كلم من
مركز الأرض 64 نيوتن
• بين على مدار مرتفع (35 500 كلم
من مركز الأرض) 36 نيوتن
نضيف، وهو ما يعادل وزن كتلة تبلغ
3.2 كجم على سطح الأرض



في المدار حول الأرض، يسود وزن جسم الكاح الفضائي وكأنه قد انعدم.



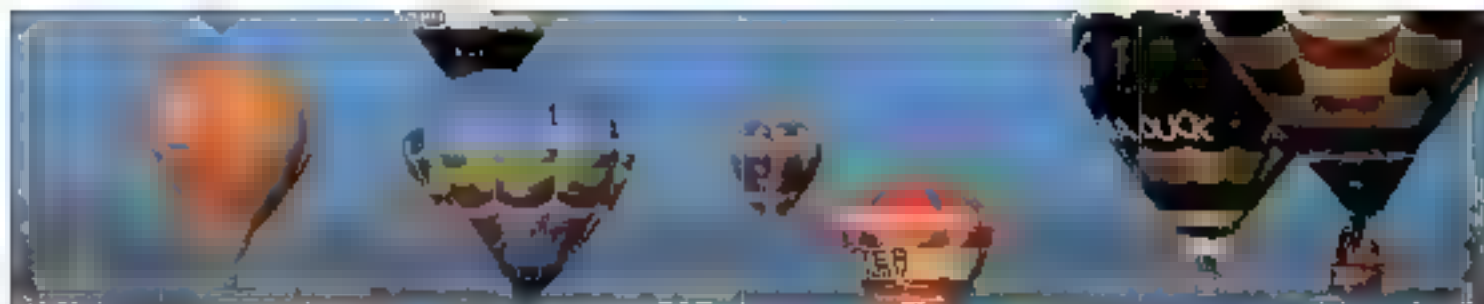
الكتلة أيضا وجد لكن وزنه يحد كلف يتبدل عن
الأرض لأن تأثير الجاذبية يصبح أضعف إن وزن
الجسم (P) هو القوة التي يسلمها تسارع الجاذبية
(g) على كتلته (m) لذلك تكون به نفس وحدة قياس
القوى (أي نيوتن N)، أما العلاقة بين الكتلة والوزن
فهى مطبق ثامى قوانين نيوتن على الأرض (انظر
صفحة 4، 5) وهى تصاغ على الشكل التالي
$$P = m \cdot g$$

في باريس، يبلغ تسارع الجاذبية 9.81 م/ث²
(9.81). إن كتلة مساوي 1 كغم تزن إذن في باريس
9.81 نيوتن هذا للعطى صحيح في كل فرنسا،
على ارتفاع منخفض إن الكرة الأرضية مسطحة
بعد التقدير. وهما بالتالي أقرب قليلا إلى مركز
الأرض من النقاط الأخرى وتكون الجاذبية مبهمة
أكبر بقليل لذلك، يوزن جسم منتقل من خط
الاستواء نحو القطب

كتلة العربة تقاوم التسارع وينفس الطريقة، إذا
اراد اللاعب إيقاف العربة خلال الإحلال، وذلك
بشدها في الاتجاه معكس، فإنه يشعر بنفس
مقاومة ولحيرة، إذا اراد إعطاء العربة حركة ذهب
، أياب غير المقاومة تؤثر في التباطؤ. إن كتلة
الجسم تتعارض مع كل تغيير في سرعته أي مع
كل تسارع كلما كانت الكتلة كبيرة، كلما قارم
انصدم تعديرات السرعة بالنسبة إلى عالم
بفرياء، تعطى كتلة الجسم نفس قصوره
الدينامي وحدة قياس الكتلة هي الكيلوغرام
كغم Kg

وزن وكتلة، مقداران مختلفان

إن كتلة جسم ما تظل ثابتة دائما، على عكس وزنه
الذي يتأثر بالجيوية. وهذه الأخيرة تتغير بتغير
الارتفاع، على سبيل المثال لرائد الفضاء نفس



إن قوة دفع أرخميدس ترفع المناطيد

الضغط

يستعمل وحدة الضغط نيوتن على سبعة متر مربع أو هكتوباسكال

ضغط الأجسام المائعة

على عكس الأجسام الصلبة ليس للأجسام المائعة (سوائل أو غازات) شكل محدد وإنما تأخذ شكل الوعاء الذي يحتويها وهي لا تتركز ضغطاً على قعر الوعاء فحسب، إنما أيضاً على كل جرافيه. هذا الضغط الذي يوزع إلى وزن الجسم المائع يكون صغيراً على السطح ويكبر عند قاعه الوعاء. يربط الضغط بتناسب مع العمق. هذا ما يختبره هواة الغوص البحري من خلال معارستهم لهذا الضغط فكلما نزلوا إلى الأعماق كلما شعروا بأن الضغط الذي يتعرضون له من الماء هو أكبر

عبداً أرخميدس،

يتعرض جسم غاطس في سائل إلى ضغط من كل الجهات. تتعادل كل الضغوط الموجهة جاذباً (من اليسار ومن اليمين) فيما بينها بشكل متبادل في حين أن الضغط المتجه عمودياً يكون أكبر عند قاعدة الجسم منها عند قمته. يتعرض الجسم إذن إلى دفع نحو سطح السائل لذلك يغرق الجسم إلى أن يتعادل



م. محمد باقر

إن الضغط هو نتيجة الحادثة لجسم صلب يستط ضغط على ركيزته في المقابل، إلى جسماً غاطساً في وعاء يحتوي على مائع (سائل أو غاز) يتلقى ضغطاً من قعر هذا المائع. يتعاكس ضغط المائع مع وزن الجسم

القوة المضاعفة

إذا مشى مشرد على الثلج، تترك أقدامه أثراً عميقاً نكاد ننتعل راجعاً فإن الأثر يكون أقل عمقاً مع أن القوة التي يضغط بها لثمة على الثلج هي نفسها في كلتا الحالتين وهي تساوي وزنه. وحدها مساحة التماس مع الثلج هي التي تغيرت فقد كبر مدى استعماله للأقدام وكذلك تغير الضغط الذي يتركه الثلج على الثلج يمكن تحديد الضغط «كمحصل قسمة القوة المضاعفة على المساحة المضغوطة» في نظام الوحدات الدولي،

وحدة القوة المضاعفة هي نيوتن N ووحدة

المساحة المضغوطة هي متر مربع (m^2)

ووحدة قياس الضغط هي نيوتن على متر مربع

(N/m^2) . يعرف هذه الوحدة أيضاً بباسكال (Pa)

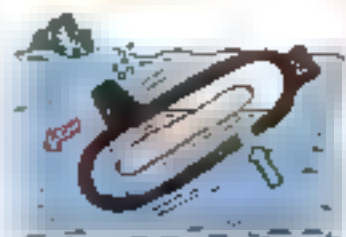
وبما أن المتر مربع هو مساحة كبيرة، غالب ما

نسمح بمساحة الأجزاء الكبيرة لهذا، للتميز بعدم الالتباس بالضغط.

الخواصة وقوة دفع أرخميدس إن وزن الجزء المغمور بالماء من الخواصة يكون مع قوة دفع أرخميدس لتلك نقطة الخواصة على سطح الماء

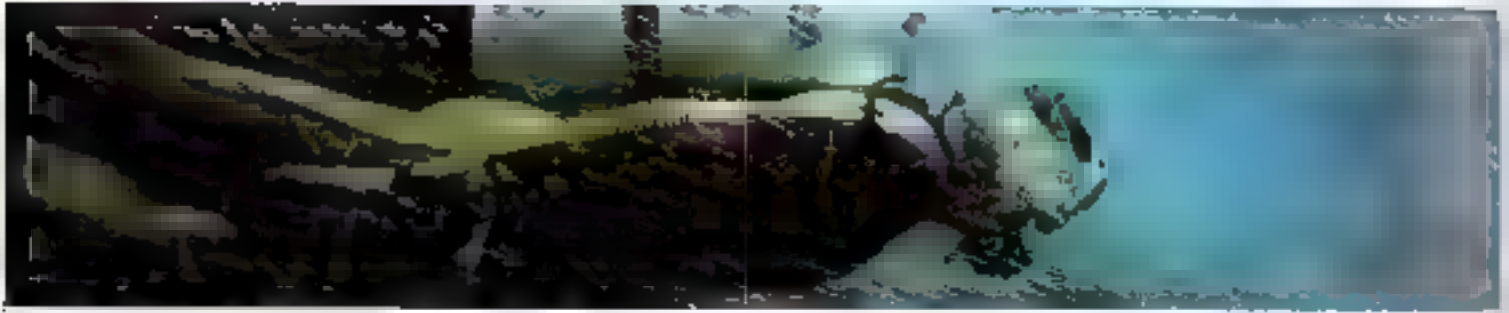


يتم إدخال بعض الماء إلى الصنابير الخاصة عندما يصبح وزن الخواصة أكثر من وزن الماء السطح، فإن الخواصة تنجذب نحو السطح.



يغرق الماء بواسطة الهواء المضغوط عندما يصبح وزن الخواصة أقل من وزن الماء الذي زاحه حجم الخواصة المغمور، تصعد هذه الأخيرة إلى السطح.

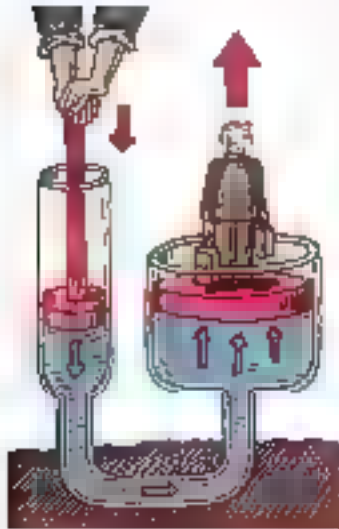




كلما ضاقت المساحة التي أسفل كتلة ماء، تضغط الذي يتعرض له

كيف يمكن رفع وزن ثقيل بدون جهد؟

فلنجد مكبس محتلف المساحة
الأول صغير والثاني كبير يؤثران
على سائل موجود في وعاء به سائل
بنفسه. فعند إبداء باسكال، تضغط
القوة المركزة على المكبس الصغير
إلى المكبس الكبير عبر السائل.



يعمل هذا المكبس قوة متساوية مع
مساحته فإذا كانت هذه المساحة
كبر بثلاث مرات من مساحة
المكبس الصغير، تضغط عندك
كتلة تساوي 25 كغ موضوعة على
المكبس الصغير رفع كتلة تساوي
750 كغ موضوعة على المكبس
الكبير في المقابل يطو هذا الأخير
بثلاث مرات أقل لهذا السبب ينبغي
تحريك المكبس راحة هيدروليكية
هذه هزاز يرفع سيارة.

« القوة التي تدفع للمناطيد مع السواء ما هي إلا
قوة دفع أرخميدس. يمكن قياس الضغط الجوي
بواسطة البارومتر
يعود الفضل في اكتشاف البارومتر الرئفي عام
1643 إلى الإيطالي إيلامبينيستا توريشيني، وهو
بعض غائله
لقد قلب أنبوباً طويلاً مليئاً بالرئيق ومفتوحاً من
جهة واحدة على وعاء مليء بالرئيق لاحظ عندئذ أن
الرئيق قد انخفض في الأنبوب إلى علو معين كان
قد توقعه كان ذلك أول بارومتر لقد انخفض
الرئيق في الأنبوب واستقر على علو معين في حالة
توازن مع الضغط الجوي. يتغير هذا الأخير وفقاً
للضغط والارتفاع

مبدأ باسكال

في القرن السابع عشر، انتفض عالم الرياضيات
الفرنسي بلز باسكال (1623 - 1662) مبدأ هاماً
أخر صاغه على الشكل التالي «عند تعرض
سائل موصوع في وعاء إلى تغير في الضغط،
ينتقل هذا التغير كمن هو إلى كل نقطة من نقاط
السائل»

هذا المبدأ، المعروف باسم مبدأ باسكال، يشكل
قاعدة لأنظمة وأحد هيدروليكية لا تهمس، منها
على سبيل المثال فواصل الشاحنات أو بعض أنواع
الرافعات التي تسمح برفع السيارات. كيف تعمل
هذه الآلات؟

إنها تتألف من مكسبين، مساحة الأول أكبر من
مساحة الثاني، يؤثران على سائل موجود في نفس
الوعاء. ينتقل الضغط للركر على المكبس الصغير
عبر للسائل إلى المكبس الكبير بإمكان هذا الأخير
أن يرفع قوة متناسبة مع مساحته. وهكذا تكون
عدة حركات مركزة على المكبس الصغير لإحدى
الرافعات كافية لرفع سيارة تزن طناً



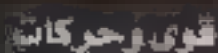
تجسوا الإمبراطور على سطح البحر لأن وزنها يتوازن مع قوة
الطبع التي تتركز على جدران القصور ببناء

هذا الدفع مع وزنه إلى مبدأ أرخميدس (الذي
حدده الفيزيائي أرخميدس في القرن الثالث قبل
مسيلاً انظر صفحة 9 بوضع الأشياء «كل جسم
غاطس في سائل يتعرض لدفع عمودي اسمه إلى
على يساوي وزن السائل المزاح»
وكان الدفع الذي يتعرض له الجسم أكبر من
وزنه فزاد الجسم سفلو في الماء لتعكس
بفوق الجسم وإذا كان الدفع مساوياً لوزن
الجسم، فلب هذا الأخير يظل معلق بين مديين. إذا
فقد الجسم الماء فإنه يوازي قوة وزناً
معايناً وقصده خارج الماء إلى دفع أرخميدس يركز
في الواقع على الحجر قوة متجهة إلى أعلى لذلك
يبدو الحجر أقل وزناً

الضغط الجوي

في الهواء، كالسوائل، يركز ضغطاً على الأجسام
وعلى الأشياء التي يحيط بها إنه لضغط الجوي





A large, colorful, abstract sculpture resembling a fan or a large, stylized letter 'A' with many radiating lines, set against a dark background. The sculpture is composed of numerous thin, light-colored rods or tubes that fan out from a central point, creating a semi-circular shape. The rods are decorated with various patterns, including stripes and dots. The central part of the sculpture is a large, multi-colored, abstract shape that resembles a stylized letter 'A' or a fan. The colors include red, orange, yellow, green, and blue. The entire sculpture is set against a dark, textured background.

إن الطاقة الحرارية، هي مثل الطاقة الميكانيكية، شكل من أشكال الطاقة، درسها علماء الفيزياء. سعى هؤلاء إلى العمل على التمييز بين الطاقة الحرارية، الحرارة ودرجة الحرارة.

الطاقة الحرارية

الألات البخارية التي تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية عتقوا عندهم بأن الحرارة هي «مقدار قابِل للزيادة والنقصان» في يومنا الحاضر اقيمت العلاقة الوثيقة بين الحرارة والطاقة الحرارية عندما يوضع جسم بارد في تماس مع جسم ساخن يحدث انتقال الطاقة الحرارية بشكل حرارة تنحس من الجسم الحار نحو الجسم البارد. يعبر الفيزيائيون عن الحرارة في نمط لانتشار الطاقة

موصلات وعازلات حرارية

كيف تنتشر الطاقة الحرارية؟ إن سُخِّن أحد طرفي قضيب معدني نضطر الحرارة بسرعة نحو الطرف الآخر لذلك يقال إن المعدن هي موصل حراري في المقابل هناك مواد مثل الخشب والزجاج والبلاستيك هي موصل رديئة للحرارة إنها

المواد الحرارية لهذا السبب تكون الطنجير عادة مصنوعة من معدن، كونه موصل جيد للحرارة بين النار والأطعمة في حين أن مقاسم الطنجير تكون عادة من الخشب أو من البلاستيك أي من مواد عازلة للحرارة.

الحرارة هي الطاقة التي تنتقل من الجسم الحار إلى الجسم البارد.

في جسم جامد أو سائل أو غازي، تكون الجزيئات في حالة اهتزاز دائمة يرتسم هذا الجسم بعض زيادة حركة جزيئاته

نقد عرّف الفيزيائي الفرنسي سلفي كارنو (1796 - 1834) الحرارة كـ «حركة بين الجسيمات التي يتكون منها الجسم» ينتشر هذا الاهتزاز بسرعة في ليعاد أي في الأجسام الموصلة. ولكنه بظل محصوراً في الأجسام العازلة مثل الخشب، ولا ينتشر

يهتم الفيزيائيون بشكل أشكال تحويلات الطاقة وإذا كان التعرف على مظاهر الطاقة الميكانيكية سهلاً كونه، تحصى عادة لأحباراً يمكن معانيتها. فإن الطاقة الحرارية هي أقل وضوحاً. ما هي العلاقة بين الطاقة الحرارية والحرارة؟

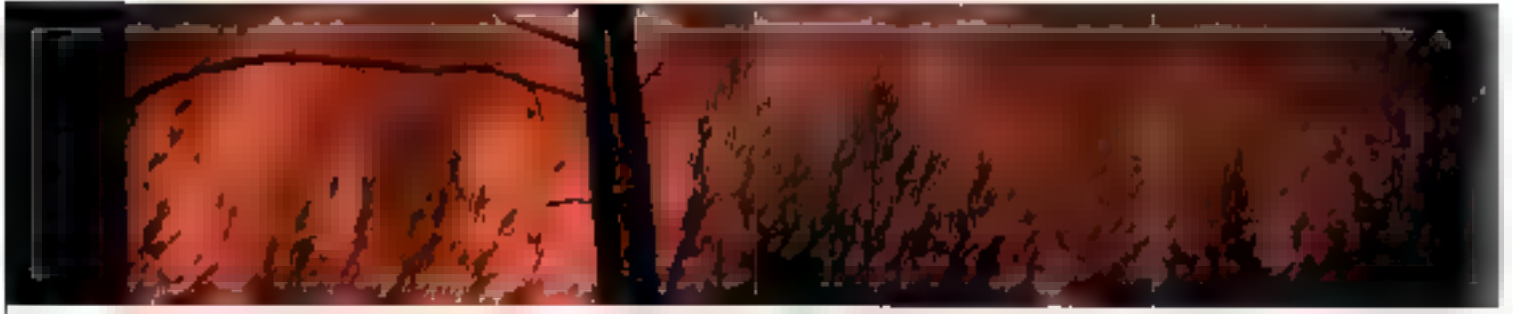
الحرارة والطاقة الحرارية

نستعمل العلماء طويلاً دون نتيجة حول طبيعته النار. في أواخر القرن الثامن عشر، تحيل بعض الملحنيين لمذبح تجارب ومطربان التوضيح الأفكار وإحدى صلة بين ملاحظات للتوضيح حول الحرارة ودرجة الحرارة ثم سعى إلى تفسير عمل

يظهر الرسم الحراري بالألوان توزيع درجات الحرارة المختلفة داخل قارورة مسخنة



إشعاع. حيث تنتشر الطاقة عبر الفضاء بشكل موجات كهرومغناطيسية. حركة جزيئات الحرارة في السوائل التي تنقل الحرارة. جزيئات: تسير عشوائية في مادة كثيفة مثل الماء أو ثاني أكسيد الكربون. تتكون الجزيئات من تجمعات ذرات. الحرارة: هي انتشار الطاقة الحرارية الناتجة عن الحركة الداخلية للجسيمات التي يتكون منها جسم ما. درجة حرارة: قياس لدرجة الحرارة الداخلية للجسيمات في جسم ما. وحدة قياسها هي كلفن (K) أو درجة سلسيوس (°C). درجة حرارة: هي كمية الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم إلى جسم آخر. فيزيائي على القيام بشكل أو بآخر، بالامكان ملاحظة الطاقة في شكل حرارة. طاقة حرارية: طاقة ناتجة عن الحركة غير المنتظمة للجسيمات التي تتكون منها الأجسام. حرارة: هي كمية الطاقة التي تنتقل من جسم إلى جسم آخر. الحرارة أو الكهرباء: البلاستيك والخشب والزجاج هي من المواد العازلة. موصل: جسم قادر على نقل الحرارة أو الكهرباء. العازل: هي أجسام موصلة.



يرتفع الهواء الساخن فوق كتلة



- زجاجة ترموس أو كفيتمية**
- هي وعاء يتألف من رجتحة ذات جدارين معزولة بواسطة غلاف معزلي
 - هناك ثلاثة شروط مجتمعة للحد من معدلات الحرارة
 - إن الرجاجة معطية بالفضة، مما يمنع انقلاط الإشعاع
 - يوجد فراغ مستحدث بين جداري الرجاجة مما يخفف توصيل الحرارة
 - توجد أيضاً سداية مزدوجة لمنع الانتشار عبر عنق الرجاجة

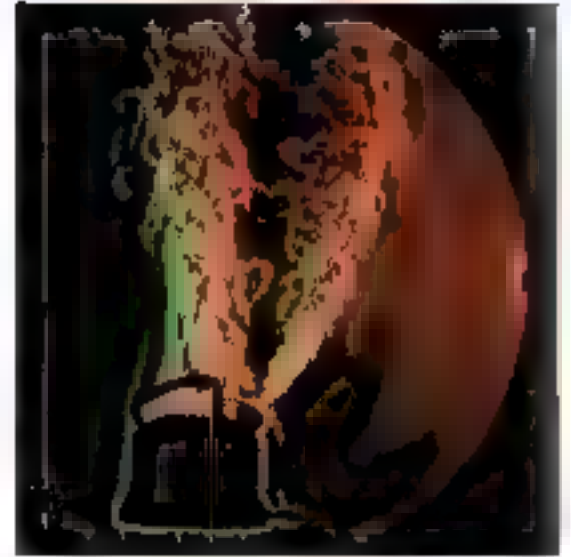
حرارة ودرجة حرارة

لقد كان جوزيف بلاك، الفيزيائي والكيميائي الفرنسي الاسكتلندي الاصل الذي عاش في أواخر القرن الثامن عشر، أول من حدد من الحرارة ودرجة الحرارة

سفل الحرارة (الحرارة الجزيئات من جسم إلى آخر ولكن الاضطراب غير معظم للميزات الخواص التي تكون جسماً معيماً ما هو إلا مفاقته الحرارية ما هي درجة الحرارة إس؟

إنها قديم درجة اختلالات هذه الجزيئات، أي قياس متوسط طاقتها، فليس من من الماء العالي يصور من على صعب الطاقة الحرارية للوحدة هي ليتر واحد، بسبب احتوائها على ضعف عدد الجزيئات موجودة في الليتر الواحد لكن الماء المتفائلة تظل بنفس درجة الحرارة سواء أكانت ليترين أم ستراً واحداً إن متوسط طاقة جزيئات ماء من نفسه في تلك الحالة تقاس الطاقة والحرارة موحدة (جول (J) في حين أن درجة الحرارة تقاس مكلفي (K) أو درجة سلسيوس (°C) (أو درجة مئوية)

حتى أوائل الثلاثينيات، صنعها المخترع الفرنسي د. ليونارد ج. تيرنر السابع عشر.



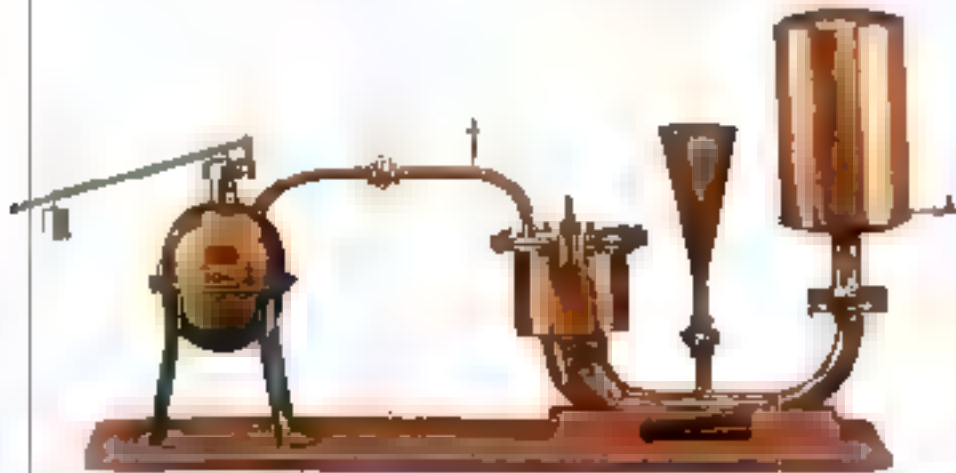
رسم حراري تيارات الهواء الساخن التي ترتفع فوق نظرية

الاتشاع وقيادات الهواء

لماذا مسخن كل ما يحتويه القدر في حين أن قعره معطى عرّض للحرارة؟ يحدث ذلك بسبب نفاذ الإشعاع أو (الحرارة) أي نقل الحرارة من المناطق المسخنة نحو المناطق الباردة. معزك هذه التيارات في كل لوائح، مسواكل أو غارات، المر - ٢٤ - ٢٤ في درجة الحرارة

الإشعاع

يمكن للحرارة أن تنتقل بالإشعاع ففي إشعاع الكهرومغناطيسي، توث المحيط المحموة بوجات ضوئية مرئية (التي نراها الأحمر) وموجات غير مرئية لكن يمكن إدراكها. إنها الموجات ما دون الحمراء التي تنقل الحرارة عبر الفضاء. الإشعاع هو إذن جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية أولاً ثم إلى شكل آخر للطاقة المشعة



تعتبر الطاقة الكهربائية الأسهل استعمالاً من بين كل أشكال الطاقة. فقد باتت معروفة طرق إنتاجها ونقلها وتحويلها إلى أشكال أخرى من الطاقة. لكن الكهرباء قبل كل شيء هي ظاهرة طبيعية.

الطاقة الكهربائية

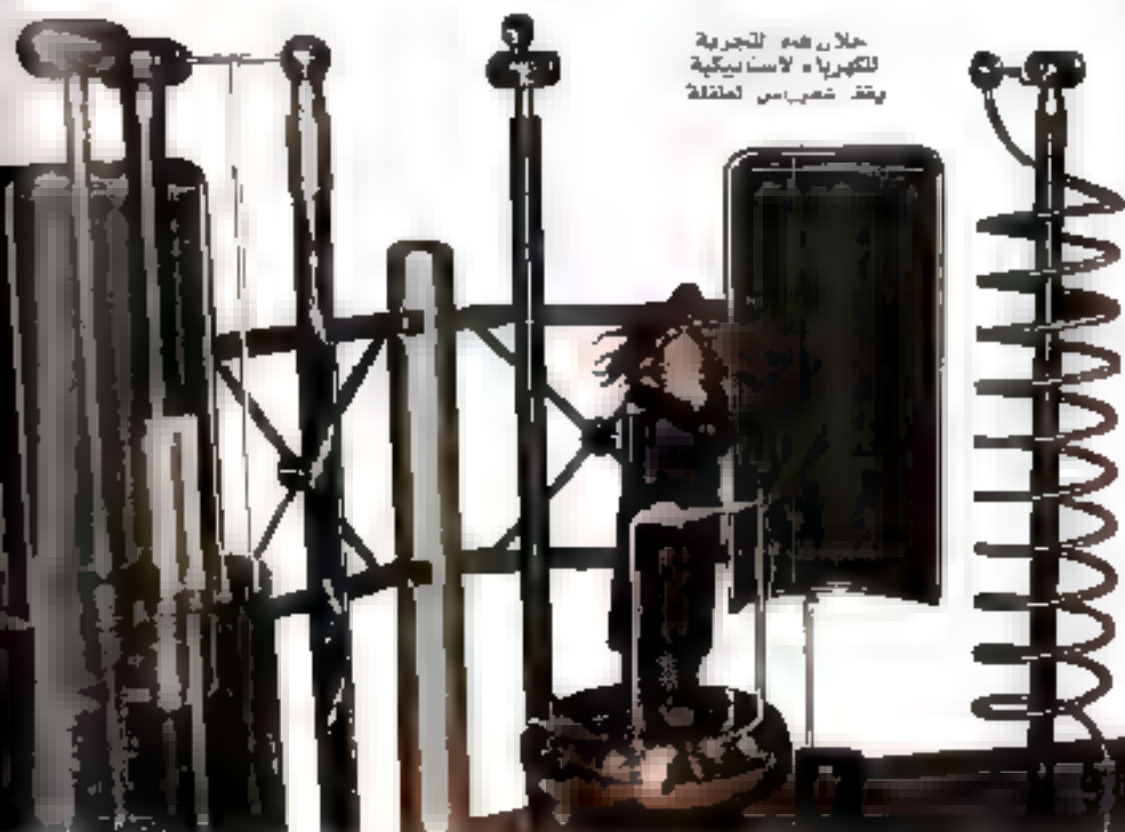
إن الكهرباء التي نستخدمها في حياتنا اليومية هي في الحقيقة طاقة كهربائية مستعملة للدلالة على القدرة العربية التي تتمتع بها بعض الأجسام على اجتذاب أجسام أخرى بعد حكما يعرف ذلك بالتكهرب. إن الكهرباء المكونة أو الإلكترونية تتحرك هذه الظاهرة تتكون كل الأجسام من جسيمات صغيرة جداً من ذراتها أسماها الإلكترونات (تتكون هذه ذرات من نواة تحمل شحناً كهربائياً إيجابياً أو شحناً موجبة ومحاطة بجسيمات خفيفة جداً هي الإلكترونات تحمل شحناً كهربائية سلبية أو شحناً سالباً في كل ذرة من ذرات المواد الكهربائية الأجسام والسبب لذلك بقاء من الذرة في حالته كهربائياً

إن الكهرباء التي نستخدمها في حياتنا اليومية هي في الحقيقة طاقة كهربائية مستعملة للدلالة على القدرة العربية التي تتمتع بها بعض الأجسام على اجتذاب أجسام أخرى بعد حكما يعرف ذلك بالتكهرب. إن الكهرباء المكونة أو الإلكترونية تتحرك هذه الظاهرة تتكون كل الأجسام من جسيمات صغيرة جداً من ذراتها أسماها الإلكترونات (تتكون هذه ذرات من نواة تحمل شحناً كهربائياً إيجابياً أو شحناً موجبة ومحاطة بجسيمات خفيفة جداً هي الإلكترونات تحمل شحناً كهربائية سلبية أو شحناً سالباً في كل ذرة من ذرات المواد الكهربائية الأجسام والسبب لذلك بقاء من الذرة في حالته كهربائياً

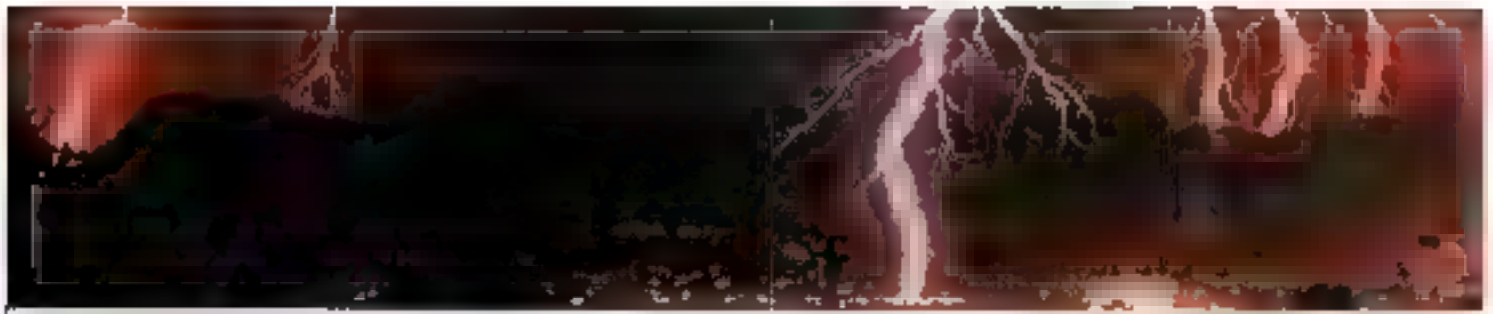
مبدأ الكهرباء الساكنة

منذ تصور بديع، لأحد اليونان من القدماء الأصغر وهو صانع منحدر قادر على جذب أجسام معلقة مثل قشور الفواكه أو برش إيد حكاها

خلال هذه التجربة
للكهرباء الساكنة
يقطع شعيرات لمعلقة



التي نستخدمها في حياتنا اليومية هي في الحقيقة طاقة كهربائية مستعملة للدلالة على القدرة العربية التي تتمتع بها بعض الأجسام على اجتذاب أجسام أخرى بعد حكما يعرف ذلك بالتكهرب. إن الكهرباء المكونة أو الإلكترونية تتحرك هذه الظاهرة تتكون كل الأجسام من جسيمات صغيرة جداً من ذراتها أسماها الإلكترونات (تتكون هذه ذرات من نواة تحمل شحناً كهربائياً إيجابياً أو شحناً موجبة ومحاطة بجسيمات خفيفة جداً هي الإلكترونات تحمل شحناً كهربائية سلبية أو شحناً سالباً في كل ذرة من ذرات المواد الكهربائية الأجسام والسبب لذلك بقاء من الذرة في حالته كهربائياً



البرق : تفريغ شحنات كهربائية

كيف تنطلق الصاعقة؟

إن الغالب والهاوي الفيزيائي
سماوي فرنكسي (1706 - 1790)
هو الذي ساهم في تقدم دراسة هذه
الظاهرة الطبيعية. لقد أثبت أن
الصاعقة لا يخرج من الغمامة
بل يخرج من الشحنات الكهربائية
التي سطاها موجبة وسالبة،
بمعدل خمسة عاصفة، تقوم بتأثير
هواء عنيفة بمرج لطرات، هذه
تؤدي الاحتكاكات بين الهواء والماء
إلى تكهرب الغيمة. عندها تتجمع
الشحنات الموجبة في قمة الغيمة،
وتتجمع الشحنات السالبة عند
قاعدتها. مجتذبة هذه الأخيرة
الشحنات الموجبة الموجودة في
الأرض، وينتهي الأمر بظواهر في
سلسلة سريعة من الشرارات
العنيفة التي نعرف بالصاعقة



نوتيد اختياري لبرق في بيتي

الغمام يكترب بالثوب بأكمسه وذلك بفضل
الاحتكاك الذي يحدث بينه وبين
الأمس الثوب الجدد، تجتمع الشحنات الكهربائية
انتعاكسة، وعندها يظهر التفريغ الكهربائي
إلى الصاعقة (تظهر النار في المهبشة) هي
تفريغ كهربائي مدتهش يحصل بين السماء والأرض
ومرأى بصور، جاد هو البرق دفعة واحدة بناء
منها. تثبت على سطحه وفيه الصور، وهي عبارة
عن رأس معدني مرتفع وموصول بالأرض بواسطة
كابل معدني موصول عن البناء. تلتقط راتبة
الصور عن السماء وتوصلها إلى الأرض

الأجسام الموصلة والعازلة

يمكن نقل الأجسام أن تتكهرب بواسطة الاحتكاك،
تكن الشحنات الكهربائية الموجهة تتصور بشكل
مختلف وفقا لكون الجسم موصلا أم عازلا
في الأجسام العازلة كالبلاستيك أو الخشب، تظل
الشحنات الكهربائية ممتدة على السطح الذي
تعرض للاحتكاك ولا تنتقل. أما في الأجسام
الموصلة مثل المعادن بشكل رئيسي، فإن الشحنات
الكهربائية تكون متحركة وتتوزع على كل مساحة
الجسم الموصول

بإمكان الدارة أن تعطي الكهرباء ذات إلى ذرة أخرى
أو أن تأخذ منها إذا تلتقت بمرآة جسم ما
إلكترونات إضافية فإن هذا الجسم يشحن بكهرباء
سلبية وعلى العكس إذا كانت مرآة عن
إلكترونات فإن الجسم يُشحن بكهرباء إيجابية
وهذا ما يحدث عند الكهرباء بالاحتكاك

شحنات كهربائية موجبة وسالبة

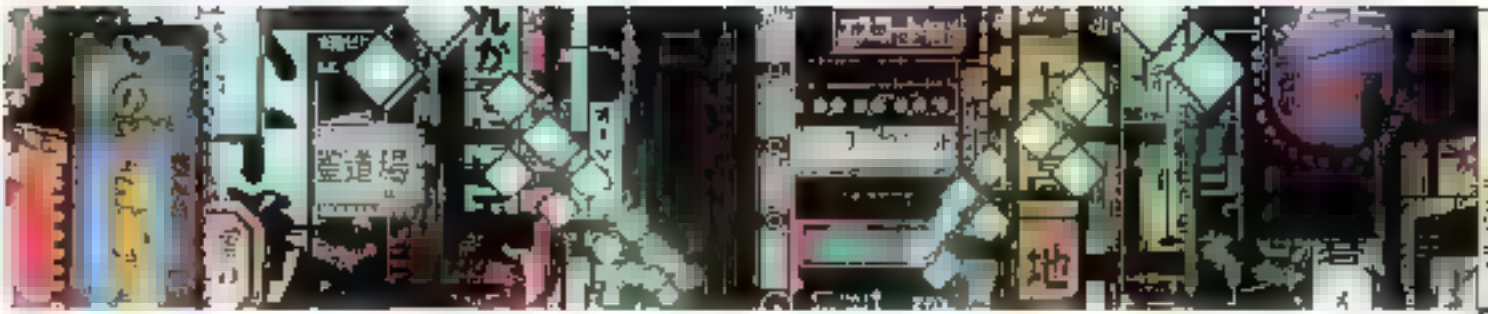
عندما يشحن الكهر من كهربائيا فإنه يجذب
لجسام أخرى تحدث نفس الظاهرة عندما يجذب
مشط بلاستيكي الشعر أو عندما يجذب شاشة
التفريغ ورقة. لماذا؟ إلى الشحنات السلبية تجذب
الشحنات الإيجابية والعكس بالعكس. إذاً
كما أن الشحنات الإيجابية تجذب الشحنات السلبية
وتجذب من الشحنات الإيجابية بتأثير آخر، إن
جسمين يحملان شحنات متعاكسة إلا أنهما
يساخران. كيف أنه جسمين يحملان شحنات
متعاكسة الاشارة يتجاذبان. فمع بعضها هذا هو
قانون الإنكسار وسنأتي لاحقاً

التفريغ الكبير والصغير

للشحنات الكهربائية

وفي الفصل بين الشحنات الكهربائية السالبة
والموجبة يبقى الإمداد بالطاقة ولكن عندما يجتمع
شحنات متعاكسة، فإن نفس هذه الطاقة تتحرر. إن
التفريغ الكهربائي الذي يظهر عادة بشكل شرارة،
أي ظهور ضوء وحرارة لمدة قصيرة بالإمكان
استنتاج تفريغ كهربائي بشكل اختياري في
المسبر ولكن هذه التفريغ يمكن أن تكون
طبيعية فعندما يوجد ثوب مصنوعاً من الألياف
الاصطناعية تنتقل أحياناً تفريغاً كهربائياً صغيراً،
وإن كان في الغيمة، من الممكن أن يربى شرارة
كثيف يمكن تفسير هذه الظاهرة إلى احتكاك



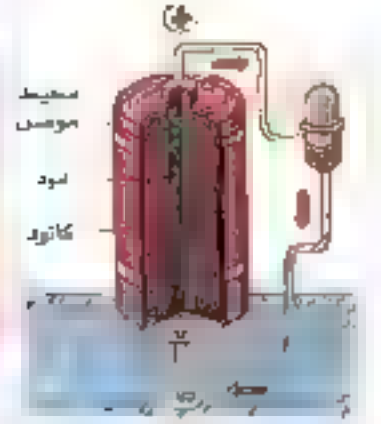


الخلافة الكهربائية

التيارات الكهربائية



عندما يمر التيار داخل عازل، في الصورة عناصر جهاز تغطية، فإن هذا الأخير يمتص حرارة



البطارية (أو خلافة)

في هذه البطارية الجافة، يشكل
الوعاء المصنوع من الرنك القطب
المسال (أو كاثود) أو هيدروجين
ويشكل قضيب الفضة القطب
الموجب (+، أو أنود أو مصعد).
توجد حمض رطبة تحتوي
على أملاح عديدة وتتمثل
بمحلول الموصل. تترك
الكثرونات الرنك وتسير
في الدائرة الخارجية ثم
تصل إلى الكربون (الفحم).
ينقل التيار من (+، إلى -)
منه إلى المصباح الذي يضيء.

البطارية الأولى

صممها الفيزيائي الإيطالي
ألكسندرو فولتا عام 1800
بعد ربح صفائح من فضة
ورنك فوق بعضها وفصلها
بواسطة حلقات خشبية
معلولة مسك.



المصنوعة من معادن وأوساط موصلة مختلفة جد
تكمها تعمل جميعها وفقاً لنفس المبدأ

تيار مستمر وتيار متردد (أو متناوب)
حسب الاصطلاح. يمر التيار من (+) إلى (-) في
التيار المستمر (أو الأقطار التي تسمى بالأنود و

موجب دائم (+)، أما الآخر ويعرف بالكاثود هو
سالب دائماً (-) يتجه التيار دائماً في نفس
الاتجاه إلى البطارية هي مولد لتيار مستمر
يوجد نوع آخر من المولدات تسمى فيها الأعطاب
سالبة وموجبة بالمعنى

في كل مرة تغير الأعطاب إشارتها، يعبر التيار
أثناءه أنه التناوب المتناوب، أو المتناوب
تعمل مولدات التيار المتردد وفقاً لهذا المبدأ
مبدأ الكهرومغناطيس (انظر صفحة 28 - 29)

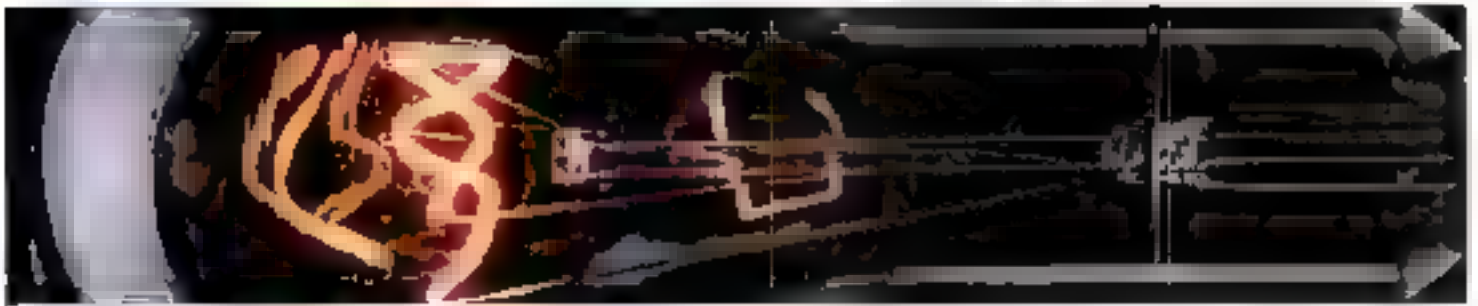
جهد (أو توتر)، شدة، مقاومة

تكون الدائرة الكهربائية البسيطة من مولد ومن
مستقبلين متصلين فيما بينهم بمسلك مغطى من
السلك الموصل يمكن أن يركب الدائرة على التوالي
أو على التوازي (انظر الفصل الثاني في المبحث،
في الجهد (أو اختلاف الجهد) هو الذي يحرك
الشحنات الكهربائية وهو يعني بـ اختلاف الحالة

عند يتم تحريك الشحنات الكهربائية يسبح تيار
كهربائي في الواقع من الفواقد من فيها، يمر
كثيف ويم أنه سي فهو لا يمكن للمعدن بصفة
الإبقاء على تيار كهربائي وفقاً للوحدة، ينبغي توبيخه
أولاً في مولد ثم نقله في دائرة كهربائية وأخيراً
في مستهلك

توليد التيار

يسبح المولد طاقة كهربائية بتحويل طاقة
من شكل آخر كالمطاقة الشمسية مثلاً
من الأمثلة الشائعة على ذلك المولدات
تكون البطارية البسيطة من معدني مختلفين
مثل النحاس والرنك، غاطسين في محلول
موصل، مثل الماء، يالحج عندما نصن المعدني
بدائرة خارجية مؤلفة من سلك موصل، نحصل
تفاعلات كيميائية معقدة هي البطارية
تؤدي إلى حركة الإلكترونات (أو شحنات
كهربائية) تنتقل إلى الدائرة عندما يمر التيار
يشكل امتداداً قسري للبطارية كما أنها
يعرفان أيضاً بـ بطارية الدائرة
من اختراع البطارية الأولى، عام 1800
وصولا إلى البطارية الجافة المتشيرة كثيراً
الجرم، توجد أشكال مختلفة من البطاريات



يرسل سلك الإضاءة في هذا الصباح الضوء. عندما يمر فيه التيار



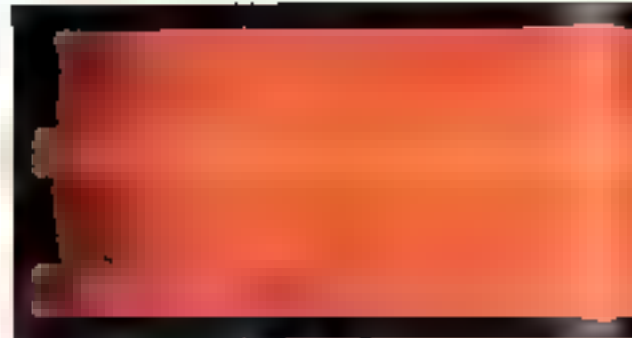
دائرة على التوالي

تكون 5 - دائرة من - و - كهربائية
ومصباحين وضعا جسدا إلى جسد
على التوالي لذلك يقلل إنباء دائرة
على التوالي في هذه الدائرة،
محتفظ لمدة التفتان بنفس القيمة 6
امبير / وبيما، نفس عدد الشحنات
يعبر للمصباحين، فلهما بضمان
نفس القوة

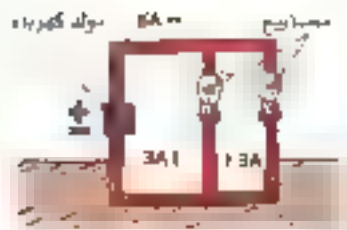
إن الجهد والسعة والمقاومة هي انشيرات الفلات
ندائرة الكهربائية فهي كال شكل تركيب الدائرة

تحويل الطاقة الكهربائية

في دائرة كهربائية، المتلقي (أو المستقبل) هو
العنصر الذي يتلقى الطاقة الكهربائية ويحولها
يمكن أن يكون مشعاعاً أو محمصة حبر، أو
محرك، أو عندما يمر التيار الكهربائي في سلك غير معزول
فإن هذا الأخير يسخن، في حالة الإشعاع أو
محمصة الحبر، تستعمل هذه الحرارة للتسخين. في
هذه الحالة، تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة
حرارية، والظاهرة نفسها تتكرر في أية متوهجة
فيسلك اللعبة ينفق إلى درجة حرارة مربعة جد
عندما يسخن هذا السلك إلى درجة البياض ويحفظ
داخل جسم اللعبة اللتي - بقار مناسب، فإنه يولد
ضوئاً (نظور صيغة 34 - 35). بعد تحويل الطاقة
الكهربائية إلى إشعاع مرئي -



الكهربائية بين نقطتين من الدائرة وحده قياس
الجهد هي الفلات (V) له لآ هو مصدر التيار الذي
يعبر من الطرف، الموجب إلى الطرف السالب. تتعلق
شدة التيار بعدد الشحنات التي تعبر الدائرة. وحده
قياس شدة التيار هي الأمبير (A) يستخدم تدفق
الشحنات في الدائرة بضعف المقاومة التي ترتبط
بدرجة الحرارة المحيطة وكذلك بالموصل المستعمل
لمرور التيار وحده قياس المقاومة هي الأوم (Ω)

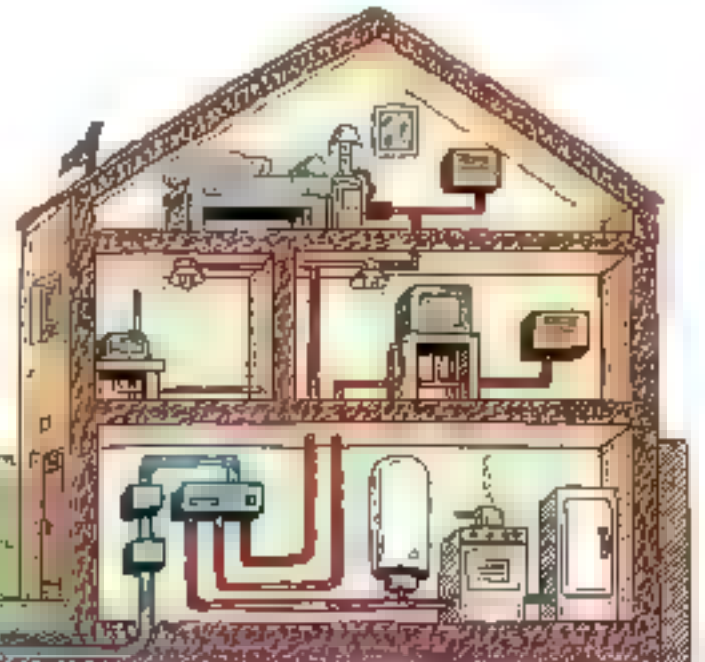


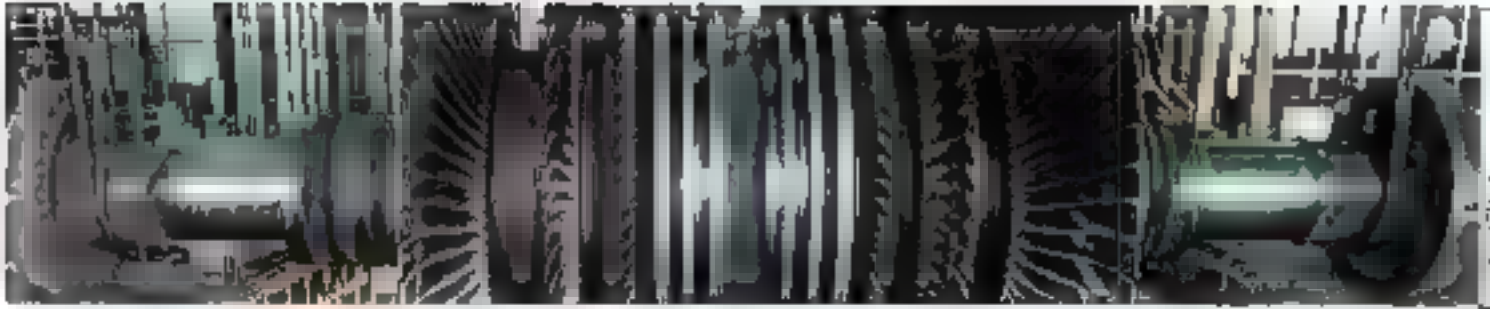
دائرة على التوازي

تنقسم الدائرة إلى شعبتين
مستقلتين لذلك يقل إنباء دائرة
على التوازي، في هذه الدائرة
ينقسم التيار الناتج عن المولد 6
أمبير) من شعبتين، وهو يمر في
كل واحدة منهما 3 أمبير جزء 3
أمبير). في هذه الحالة يضيء
المصباحان، المستقلين وليس بضمان
اصف

الكهرباء في المنزل

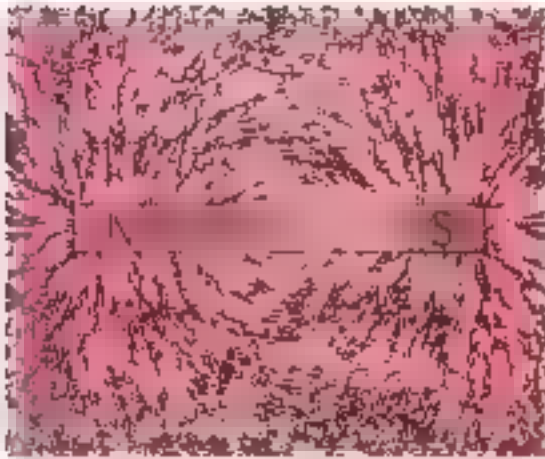
من مطابق المبادئ في المأوى، تقوم معظم
الأجهزة الكهربائية - شعاع، لشحنة الطاقة
مستلقيم الإنارة الهائل، المريح، التلفزيون
بمعيين الطاقة الكهربائية إلى شكل حر من
استكنا الطاقة





إن مجموعة التوربينات الضخمة في مصنع الإنتاج تولد الكهرباء بواسطة مغناطيس

علم الخصائص المغناطيسية والكهرومغناطيسية



بالإمكان استحداث بقطب المغناطيسي الناتج عن قضيب مغناطيسية بواسطة براءة الحديد



بعض الخامات المعدنية التي تحتوي على الحديد، مثل الحديد، هي مادة مغناطيسية

مبدأ الحث الكهرومغناطيسي

نأخذ هنا مغناطيساً صغيراً مصنوعاً من سلك موصل وموصولاً بجهاز قياس يوزن أن مغناطيساً في الدائرة، نلاحظ أن قوة الجهد لا تتحرك، إذا حركنا قضيباً مغناطيسياً داخل الملف، نلاحظ أن قوة الجهد قد زالت في اتجاه معين، إن لمزيد المغناطيس يخلق تياراً في الملف وعندها نجد القصيب المغناطيسية نلاحظ أن إشارته تنقل في الاتجاه المعاكس

تنتقل الطاقة من عن بُعد أو عبر الوسيلة الكهربائية يعرف المجال المغناطيسية والذي تظهر فيه القوى المغناطيسية في الحقل المغناطيسي

الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي عندما يمر تيار كهربائي في سلك موصل مستقيم الشكل فإنه يخلق حقلًا مغناطيسياً حوله. إذا أخذ السلك شكل حلقة فإن الحقل المغناطيسي يحوطها. إنه يشبه الحقل المغناطيسي الخاص بقصيب مغناطيسية أو قضيب من الحديد مثلاً، لكنه حقل مغناطيسي أكثر شدة، بالإمكان لف سلك موصل حول أسطوانة من الحديد مثلاً، فإنه يخلق حقل مغناطيسي أو الملف الأسطواني أو المعروف كذلك «بالمغناطيس الكهربائي»

المغناطيس الكهربائي هو شيء بسيط ومفيد جداً لأنه يسمح بإنتاج حقل مغناطيسي في أي مكان، إنه العنصر الأساسي لكل جهاز كهربائي منزلي فالجرس الكهربائي مثلاً، يتألف من مغناطيس كهربائي يشغل مغناطيساً تفرغ على جرس

عام 1820 تمكن فيزيائي ألماني هو كريستيان أورستد (1777 - 1851) من إثبات قوة التيار الكهربائي على حدوث انحراف إبره مغناطيسية فكان أول من أوجد العلاقة التي تربط الكهرباء بالمغناطيسية عام 1831، ليبري الفيزيائي الإنجليزي ميكائيل فاراداي (1791 - 1867) التجربة المعاكسة فأثبت أن حركة مغناطيس يمكن أن تولد تياراً كهربائياً كعكس ومختبر متقدم وضع فاراداي قوة علم جديد هو الكهرومغناطيسية، التي تدرس التأثيرات المتبادلة بين الكهرباء والمغناطيسية

المغناطيس الطبيعية

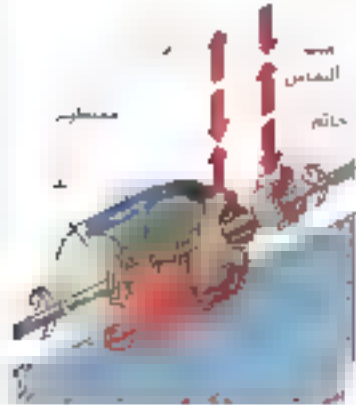
يجذب المغناطيس قطعاً صغيرة من بركة الحديد أو النيكل أو الكوبالت أو مواد مكونة من هذه المعادن هذه المعادن الثلاثة المعروفة أيضاً بالحديدية المغناطيسية، هي الوحيدة التي تستجيب بقوة لإضافة إلى ذلك، إذا وضعنا قطعة من معدن حديدي مغناطيس في ملامسة مغناطيس، فإن هذا المعدن يصبح بدوره مغناطيساً



نستنتج أن تياراً قد نشأ باتجاه معاكس للتيار الأول يعرف هذا التيار الذي يؤثر اتجاهه بالتيار المتردد أو المتناوب. بقا أيضاً أن حركة القصيب المغناطيسية قد حثت تياراً مغناطيسياً جرى هذا الاختبار عالم الفيزياء الإنجليزي ميكائيل فاراداي عام 1831 وهكذا أوضح فكرة الحث الكهرومغناطيسي



مشهد من الداخل لجمعية صوب علقي



مولد التيار المتولد أو تبادلي

إن مولد التيار المتولد هو نظام
تأخر لإنتاج الطاقة الكهربائية
بواسطة مغناطيس يتكون من ملف
مربع مصنوع من سلك موصل
بنو في حقل مغناطيسي ثابت
لمغناطيس دائم (أو مولد
هزم الحركة في ملف ثنائي يغير
اتجاهه أو يدار مناد، بغيره
الدار في الحوائط المتحركة التي
تدور مع الملف تقوم مغناطيس ثابتة
ملازمة بهزم الحوائط المتحركة
التيار وجعله حتى يصبح بالإمكان
استعماله

محرك كهربائي

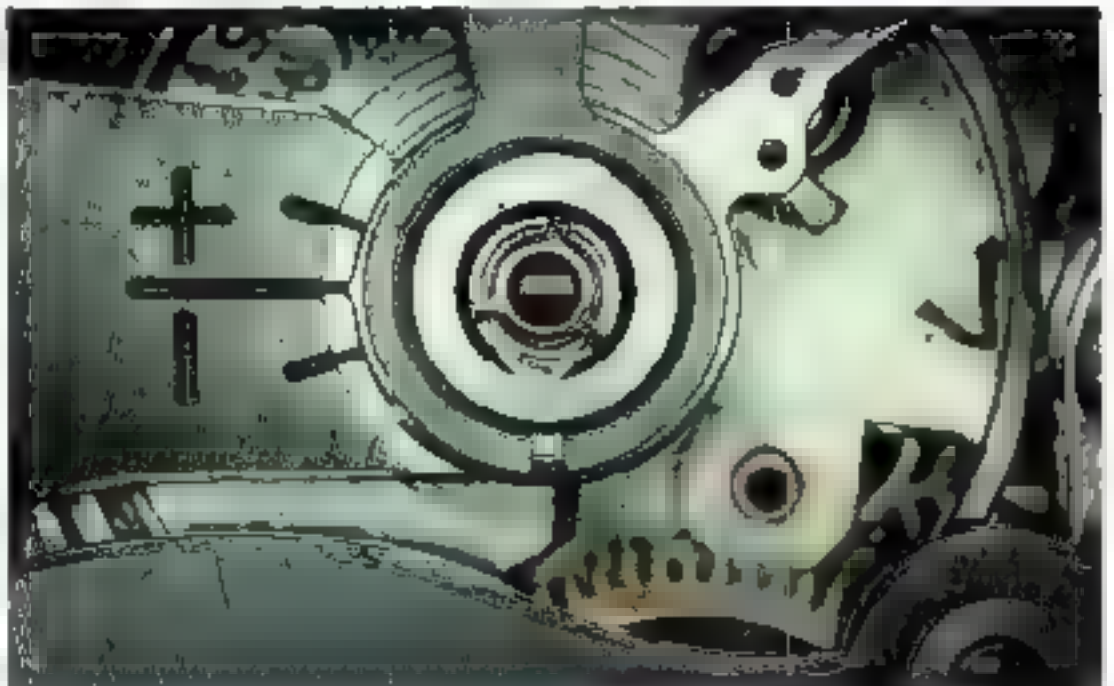
هو محرك كهربائي صمم
واسرى صغيرة جدا مثل محرك
ساعة المعصم الذي يبدو في
الصورة لبطانة كثير أكثر من
60 مرة، وهو يستعمل مغناطيساً
دائماً ويتحرك بالكهرباء من
بطارية

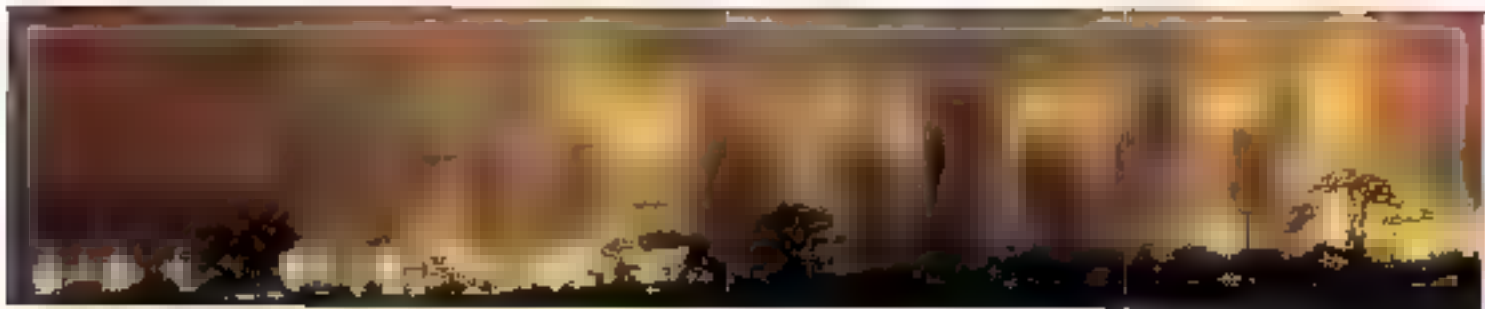
المحرك الكهربائي تطبيق الكهرومغناطيسية

عندما يمر تيار كهربائي في سلك مستقيم موصّل
في حقل مغناطيسي، يتعرض السلك لقوة تعرف بـ
«القوة الكهرومغناطيسية» وهذه القوة السلك
في اتجاه مرتبط باتجاه الحقل المغناطيسي واتجاه
التيار الكهربائي وهكذا تحول الطاقة الكهربائية
إلى طاقة ميكانيكية

على سبيل المثال، نستعمل محرك الكهربائي القوي
الكهرومغناطيسية في محرك يستعمل عن السلك
الكهربائي، لذلك، هناك قوة تسمى «قوة توك» وهو
موضوع داخل مغناطيس يقوم بحركة القوة
الكهرومغناطيسية بتدوير عجلته بحيث يدورها عملاً
ميكانيكياً وهذا ما يسمح بتدوير عقارب الساعة
وبصفة التردد وسفرات خروجها

التيار الكهربائي الذي يولده المغناطيس
إذا كان التيار الكهربائي يخلق حقلًا مغناطيسيًا،
بالمعنى العكس، الحقل المغناطيسي هو الذي يولد تيار
كهربائي، يعرف بـ «التيار الحثي» إنه مبدأ الحث
الكهرومغناطيسي الذي مررناه ميكانيكيًا في إحدى
دراسة الحث، بسيط (نظر أن الحث في الحث في
التيار، بعض مولدات التيار تعمل وفقًا لهذا
المبدأ) وهي تتألف من مغناطيس قوي سريع التحرك
و ناب بالنسبة لملف. مولد بهذه الطريقة تيار
معبر الاتجاه أيها تيارات متناوبة متردد
توجد حوله، تيار متناوب بكل الاتجاهات حتى
مولدات صغيرة، ديماء استعماله بتعبه
مصابيح اليد حث إلى مجموعة من التيارات الصغيرة
التي تسمى «مجموعة تيارات التوربينات» في
محطات توليد الكهرباء





معمل حراري لإنتاج الكهرباء

من معمل إنتاج الكهرباء إلى المنزل

مجر المياه تحت الضغط إلى معمل حيث تقوم بتدوير توربينات حجر مع، مولدات التيار المتولد وهي مولدات قوية تعمل وفقاً مبدأ الكهرومغناطيسية (انظر صفحة 28 - 29) وتنتج التيار الكهربائي تحول المعامل الحرارية الطاقة الحرارية المنتجة من احتراق الفحم أو الغاز أو البترول تحترق هذه المحروقات في مرجل يمر فيه الماء يحول الحرارة للبخار تحت ضغط مرتفع الماء إلى بخار يقوم البخار بتدوير توربينات حجر بدورها مولدات التيار المتناوب تستخدم المعامل النووية طاقتها من الحرارة المنتجة من التفاعلات النووية (انظر صفحة 48 - 49) يتكون مرجل هذه المعامل من مفاعل انصمام (أو انشطار) نووي تقوم الحرارة الكثيفة المنتجة من انشطار بروتات غير ثابتة مثل الأورانيوم بتحويل الماء إلى بخار كما في المعامل الحرارية يقوم البخار بتدوير توربينات ومولدات لتوليد الكهرباء في فرنسا، معالج

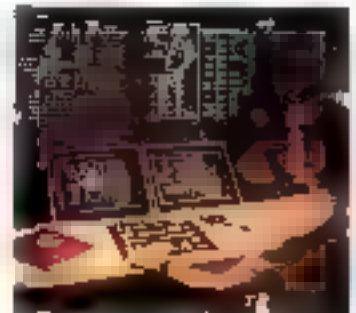
من بالإمكان تصور شكل الحياة مردود كهرباء؟ استبدال مصباح الكار للإضاءة، عدم وجود تلفزيون أو أجهزة كهربائية منزلية من الكهرباء بسيطة الاستعمال وهي تشكل جزءاً من الحياة اليومية كما أن حاجات المستهلكين كثيرة. ينبغي أن توليد الكهرباء بكمية كبيرة ونقلها إلى المستهلكين لهذا السبب، رصعت البلدان المتقدمة نظاماً مفصلاً راضياً يمكن الاعتماد عليه

إنتاج الكهرباء في المعامل

يتم إنتاج القسم الأكبر من الكهرباء في المعامل الكهرمائية وهي ورع تائي ثلاثة أو ع رئيسية لثانية الكهربائية الحرارية والنووية تعمل كل هذه المعامل وفقاً لنفس المبدأ أنها تحول شكلاً من أشكال الطاقة إلى الطاقة الكهربائية هذه المعامل هي منشآت ضخمة لتحويل الطاقة إلى معامل، الثانية الكهربائية تحول الطاقة للكهرباء ندياه الجارية

غرفة التحكم في معمل إنتاج الكهرباء

من وصول التيار الكهربائي بشكل منظم إلى كل مستهلك، هذا معمل معمل معمل الإنتاج التي تدير شبكة توزيع الكهرباء

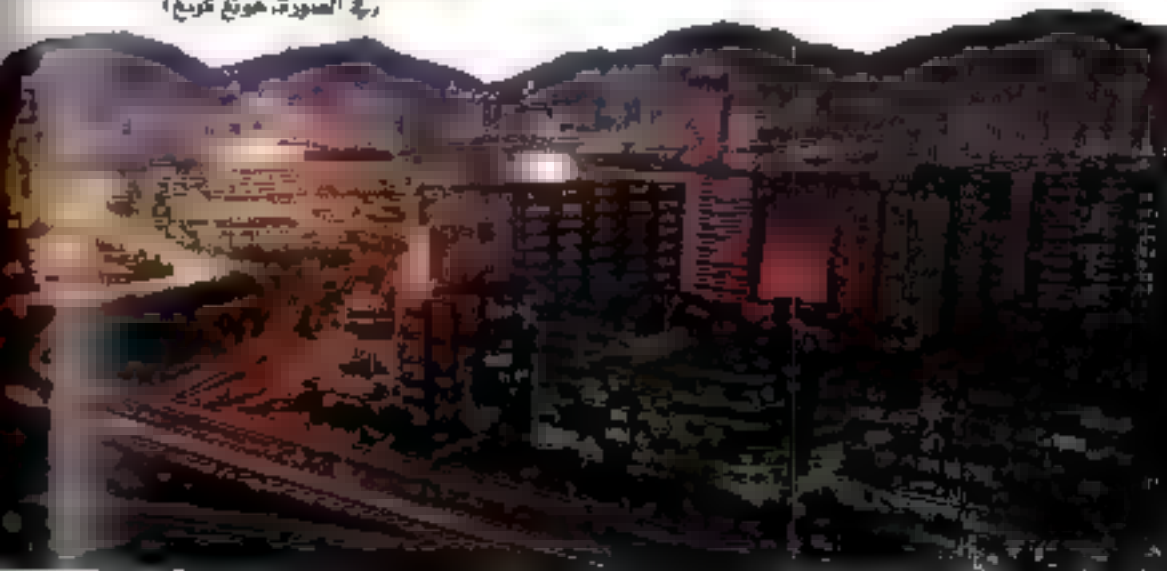


كل عنصر من عناصر المعمل محبر بأجهزة مراقبة معمل يرسل إلى غرفة التحكم ونعمل بالمثل الموزع على ذلك هو

المعسل الثاني الحراري في سائر ميقات هو موريات في منطقة السطحي (انظر الصورة غلام يتكلم إنتاج كل معمل بشكل مستمر زيادة وانخفاض تبعاً لطلب الطلب

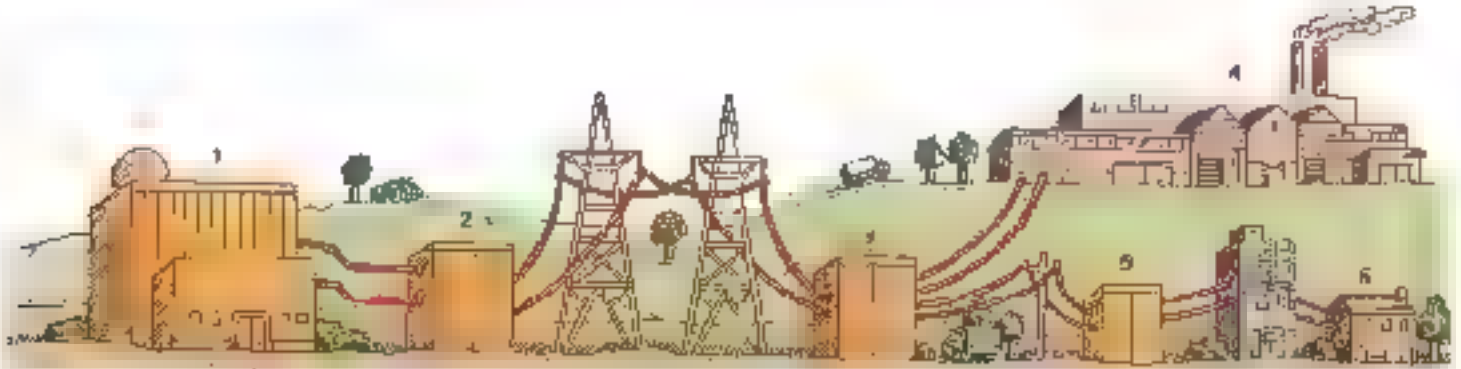
في فرنسا، يتم التحكم عن بعد بشبكة التوزيع بواسطة حاسبات آتية وفقاً لخطط يقرر استهلاك الكهرباء في كل منطقة كل نصف ساعة. يرمز هذه الخطط على نواحيات تلحق ببعض الاعتبارات الاستهلاك المسجل خلال السنوات الخمس الأخيرة.

الآلة الكهربائية العملاقة في التصنيع في المصنع في المصنع، هو تونغ كونغ





تلقن خطوط لتوزيع العالي كمية كبيرة من الكهرباء



من معمل كهرباء إلى المنزل

عدد مخرج (1) و (2) يقوم بحمل
(2) يرفع التيار الكهربائي إلى
مورد عال لتفادي إسقاطه بعد ذلك
يقوم بحمل لمر (3) بخفضه
إلى توتر متوسط لتغذية معمل لمر (4)
و أخيراً يقوم بحمل (5)
مخفضه إلى مورد منخفض (6)
بغية توزيعه على الأفراد



طوماس ادسون

طوماس ادسون (1847 - 1931)
هو باحث اميركي، اخترع المصباح
الكهربائي ذا الفتلة المتوهج. كما
انه في عام 1882، في نيويورك،
أول معمل كهربائي بهدر على
النهار

توتر الفشار عند الانطلاق كلف ارفع توتر التيار
كلما ارفع كلفة الكهرباء التي يمكن نقلها في حبل
كهربائي عند مخرج المعمل يقوم بحمل بوم
التوتر توتر التهرب بعدد في خطوط توتر عال
تتكون من كالمات مصفها أعمدة معدنية ضخمة.
بعد ذلك على مقربة من المدن والمناطق المصاحبة
يقوم محطات تهراميه ثانوية تصمم محطات
مخفض توتر النقل إلى توتر متوسط في المدينة
ثم إلى توتر منخفض هذه التوترات هي أسهل
استعمالاً لتغذية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة
و المدارس والمستشفيات كهرباء ذات توتر متوسط
أما للساحل، معمل بالنور استعمل بتغير قيمة
التوتر وفقاً لمداد القمر فريسا، تتغير المكيفات
الصناعية في المصانع 380 فولت في حين ان كل
مورد يصنع به 220 فولت

تكثيف الإنتاج مع الاستهلاك

لا يمكن تمرير الكهرباء لذلك يجب تكثيف الإنتاج
مع الاستهلاك في كل لحظة عند وكون الطلب
ضعيف. خلال الليل وهي الضيف) يعمل معمل
الإنتاج بقدره تحفصه و عديف يكون الطلب مرتفعاً
خلال النهار وفي الشتاء، مزيد قدرة المعمل في
مربناً يوجد مركز وطني معمل ومراكز مراقبة
لقضية تدعى من التحكم

المعمر انبائه الكهربائيه حوالي 8 بالمئة في
الكهرباء استهلكه وبيع انبعاث الحراره حوالي
7 بالمئة من هذه الكهرباء وانبعاث الدويرة حوالي
75 بالمئة منها

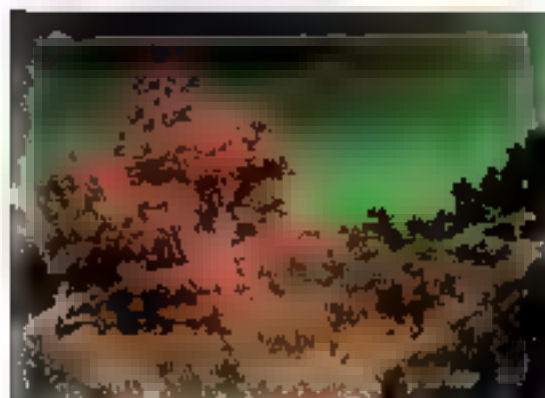
توزيع الكهرباء

يكون مركز الانتاج في غلب لاجلها معدة في
مراكز الاستهلاك لذلك يجب نقل الكهرباء ولكن
مورد الكهرباء على مسافات كبيرة يؤدي إلى
حسور مبدد في الطاقة لهذا ذلك يتم رفع



يتكون الضوء من موجات تنتمي إلى عائلة الموجات الكهرومغناطيسية الكبيرة. يدرس الفيزيائيون مصادر الضوء، وسلوك الأشعة الضوئية وأجهزة البصریات.

الضوء والموجات



بعض الموجات مألوف الحمراء تسجيل يقي الكاميرات صور في غياب الضوء.



بعض موجات الرادار تظهر جبهة رادار جماما بعيدة جدا.

ماتر (M) الذبذبة هي عبد المحاصر الي
بعر في الثانية وهي نفس بالهرمز (Hz)

ينتشر ضوء يشكل موجات

تسجل علماء الفيزياء عن كيفية عبور ضوء الشمس والنجوم لنقصا، حتى و ضوء إلى الارض واكتشفوا أن الضوء ينتشر بشكل موجات نقد اثبت هيرباني اسكتلندي وهو جيمس كلارك ماكسويل (1831-1879) عام 1865 العلاقة بين التواهر الكهربائية والمغناطيسية والصورة ش معكر هيرباني ألماني هو هيرمزش غرمر (1857

الموجة هي بعد نقل الطاقة عبر المادة، الفضاء يوجد عدد كبير منها وكلها تنقل الطاقة.

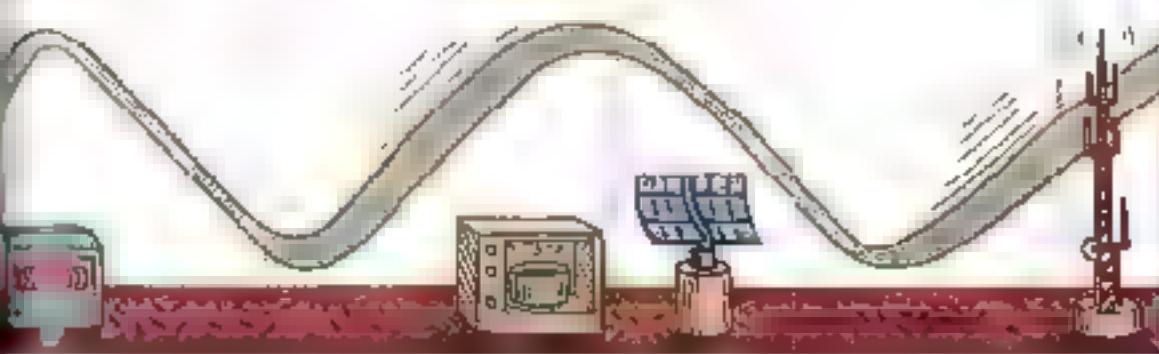
الصوتية، الصوتية، من نقطة إلى أخرى يشكل عام نمو موجة مقدور الوحدة وطول الموجة فهم مدلول فاص الفكرين، يكفي وهي حجر في ماء الصنكن انطلاقا عن نقطة للسطوح، تظهر تجدعبد على وجه الماء، بها شكل دوائر متحد المركز ينشئ في كل الاتجاهات ويمس لمسرع يتكون كل بعد من تتابع تجويف ودروة يتحدد طول الموجة مسافة بين تجويفين متتاليين وهو نفس

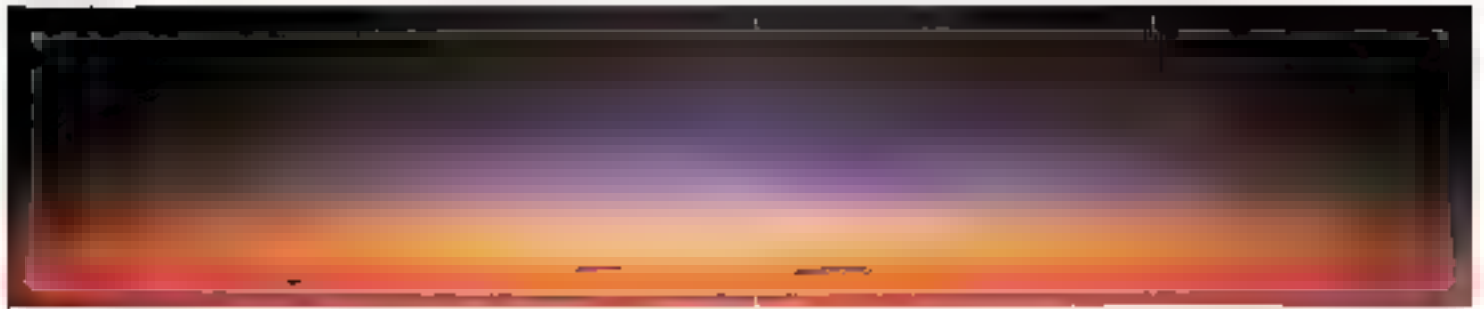
يشعاع شعبي أو (شعاعية)
البعث ضوء من بعض
التراف
الكاميرات المشهور، تقيس الاتجاه
الضوء بعد التناثر، يسلط
مستقبل
الكاميرات الضوئية، تغير اتجاه
الضوء عند مروره من وسط
شفاف إلى وسط شفاف آخر
الضوء، ابتداء الأشعة عن
وبعضها في جبهة شعاعية
وتبين علمتد وكأها فاصدة
من نقطة واحدة
تتأخر بعد الابتداء أشعة شعاعية
منجدة تنتمي إلى حزمة
ضوئية في نقطة واحدة
تتوحد، البعث ضوء من جسم
تسجل على فريجة حرازة
فريجة
موجة، تمتد انتشار الطاقة
عبر المادة والفضاء في
الموجات الكهرومغناطيسية
هي موجات كهربائية
ومغناطيسية في آن معا

موجة م دور الحمر

موجة تفرقة

موجة رادار





شروق الشمس، موجات كعبير الشمس

الطيف الكهرومغناطيسي
تشكل الموجات الكهرومغناطيسية ما يُعرف بالطيف الكهرومغناطيسي الموضح في الرسم أسفله يضم هذا الطيف طيف موجات صدى موجات الراديو التي يتكون منها الضوء، والتي تتغير مدتها وطول موجتها اعتماداً على الترددات المنخفضة وصولاً إلى الترددات المرتفعة مما يمكن تفسير موجات الراديو، راديو وتلفزيون وموسيقى الرادار و موجات الدقيقة التي تستخدم في مكنولاب والاشعة ما دون الحمراء (التي تنبعث من بعض المستعرات) والأشعة فوق البنفسجية والاشعة اكس، والاشعة جاما شكل هذه الأمثلة تسمى جميعاً من الطاقة وهي مختلفة، وبمكانيها للزور عبر عدة مثل جسم الإنسان،



تكتشف اشعة اكس من خلال حبيبة يسورها تجويفها



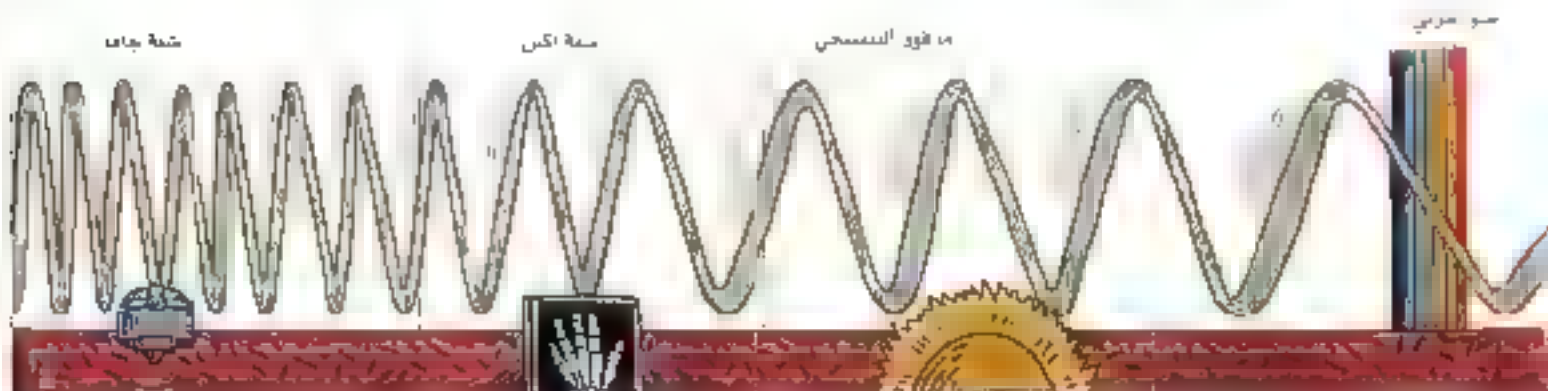
يسمح الاشعاع ما فوق البنفسجي بزيادة مواد لا يمكن اكتشافها بالاشعة العادية

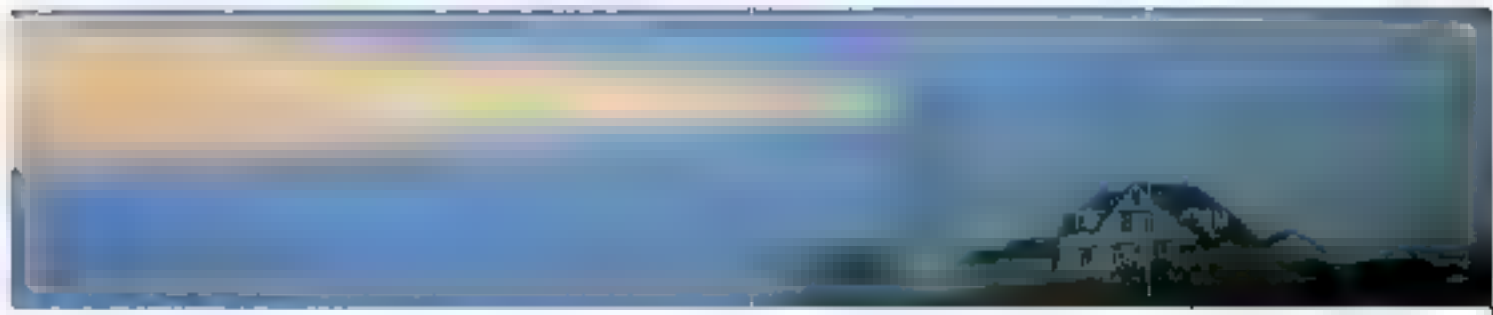
موجات كهرومغناطيسية وهي تتكون في الواقع من عدة موجات لها ترددات مختلفة يدورها كالألوان مختلفة من اللون الأحمر (أصغر تردد) إلى اللون البنفسجي (أكثر تردد) أي ألوان قوس القزح هذا الضوء مرئي ما هو الآخر صغير من الإشعاع الكهرومغناطيسي (أو الطيف الكهرومغناطيسي) (الخط النقي للنايل في الهامش) يضم هذا الطيف عدة موجات غير مرئية كموجات ال ادر والموجات الدقيقة (ميكرو اوند) وموجات ما دون الحمراء وموجات ما فوق البنفسجية وأشعة اكس

1804 عام 1888 من خلال عمله على الكهرومغناطيسية، من مريد أبحاثه يعرف بالموجات الكهرومغناطيسية، واماوجات الراديو التي هي راديو ايه ايه في طبيعة الضوء، التي تتغير بطول اشعة ورقت لنفس القوانين.

موجات الكهرومغناطيسية

من موجات الكهرومغناطيسية هي من الطاقة اشعة التي تتغير في كل اتجاهات الفضاء وهي تغير الهواء والغلاف الجوي (أو الضوء الأبيض) من





ينتشر الضوء في خط مستقيم

الأشعة الضوئية ومصادر الضوء



يرسم الظل حيال وجن موجود بين مصدر الضوء والمانع.

يكون الشيء مرئياً إما لأنه يبعث الضوء (كالشمس، أو المصباح) وإما لأنه ينعكس (أو يرد) الأشعة الضوئية التي تشكل الضوء. ولكن كيف ينتشر الضوء؟ إنه ينتشر في خط مستقيم في الفراغ، أو في الهواء، وفي أي محيط شفاف (الزجاج، الماء، هذا ما يدرك بالانتشار المستقيم للضوء من منامجه بتشكيل الظلال). إن الأشعة الضوئية توقفها في الواقع لأجسام لينة (غير الشفافة) كجسم شخص مثلاً الظل هو منطقة من الفضاء التي لا تصل إليها الأشعة الضوئية.

بنية دراسة مسار الضوء يعرف الفيزيائيون بعض هذه الأشعة التي تشكل الضوء. ووفقاً للعوامل التي تصطبغ بها (أو انعطافات التي تعبرها) تغير هذه الأشعة اتجاهها. يدرس علم الفيزياء بشكل خاص اثنين من تغيرات الاتجاه: الانعكاس والانكسار.

تتبع الضوء في المنحني (أو المنحني) عندما يعبر الضوء منقوشاً في شكل دات جوفات مثلاً للشكل من الزجاج، فإنه يتحول إلى حزمة من الكوارتوس الفرجح تعرف بعنق الضوء الشمسي يعكس تفسير هذه الظاهرة بشكل مسطح إلى الضوء الأبيض أو الضوء المرئي هو مزيج من موجات مدركها كألوان مختلفة (المرئية من 400 إلى 700 نانومتر). المنحني (أو يعكس) هذه الموجات وتغير بطرق مختلفة لتعكس من موجة مرة أولى عندما تعبر من الهواء إلى الزجاج، ثم مرة ثانية عندما تعبر من الزجاج إلى الهواء.

الانعكاس

عندما تلتقي الأشعة الضوئية التي تشكل الضوء عائقاً ما، تغير اتجاهها. هذا ما يعرف بالانعكاس. الضوء في الطريقة التي تعكس به الأشعة تتوقف على طبيعة الشيء الذي تلتقي به. إن جسماً ناعماً (مثل ورقة بيضاء) في البيرة لا يعكس الأشعة بنفس الطريقة كجسم معتم يحسن (قصة حجم مثلاً) بالإمكان حساب هذا التغير في الاتجاه فهو يحدد بقوانين هندسية. إن الانعكاس يفسر بشكل خاص لماذا ترى أنفسنا عبر المرآة. يدرس الجزء الفضاء من وجه المانظر أشعة ضوئية نحو المساحة المقصية في البيرة ترد هذه الأخيرة الأخيرة الأشعة.

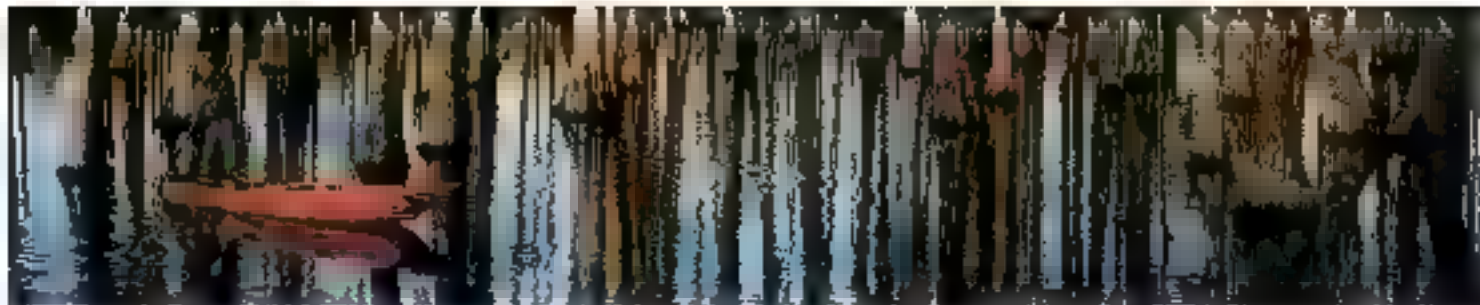


بعد الخروج، تكون مركبات مفصولة بشكل ألوان مختلفة، من البنفسجي حتى الأحمر يعرف تمثيل للضوء الأبيض إلى مركبات مختلفة بالانفراج.

في اتجاهات محددة تلتقي عين الناظر الأشعة التي تبدو وكأنها قادمة من صورة. إنه يرى نفسه هذه الصورة ليست حقيقية إنها تعرف بالصورة التقديرية ليس بها وصية ثابتة إنها تنقل من مكان إلى مكان وهي تتكون من عين الناظر.

الانكسار

إن سطح الماء الساكن يعكس جزءاً من الأشعة الضوئية التي تنصب عليه لهذا السبب تلتفت صورة الأشجار في ماء المستنقع الساكن كالمرآة لكن الجزء الأكبر من الأشعة الضوئية لا يعكس إنه يعترق الماء ويغير اتجاهه بشكل متلجج تعرف هذه الظاهرة بالانكسار وهي مطابق مع تغير اتجاه الأشعة الضوئية عندما تمر من محيط شفاف



تعاكس الضوء على مياه مستنقع

مصادر الضوء

سواء أكانت طبيعية أو من اختراع الإنسان، فإن مصادر الضوء تنتمي إلى فئتين رئيسيتين: فئة تشع بالتوهج ونفعا الإشعاع الصوتي فالشمس أو عود الثقاب المشتعل ينبعث بالتوهج ويعطي الضوء «الدافئ» عندما تحمي الجسيمات التي تشكلها إلى درجة حرارة مرتفعة (عدة آلاف من الدرجات) فبذلك نبعث موجات كهرومغناطيسية أي إشعاع ضوئي

كما كان المصدر ساجداً كلب ارتفعت درجات الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة منه. يتغير اللون وفقاً للنسبة (انظر صفحة 32 - 33)، كلما ارتفعت درجة الحرارة يغير اللون من الأحمر إلى الأصفر ثم إلى الأزرق

هناك مصادر صوتية أخرى مثل أموية النيران تبعث ضوءاً دافئاً بالإشعاع الصوتي في هذه الحالة يسمح الإشعاع عن تحويلات تحصل داخل بعض النرات فالتأثير النيران تتكون من أنبوب من الزجاج مليء بالغاز عند يمر تيار كهربائي عبر الغاز فإن حرارة هذا الغاز تسمى كسبه من الطاقة ويحترق إلى طاقة صوتية موقوفة لونها الضوء على الغاز يستعمل



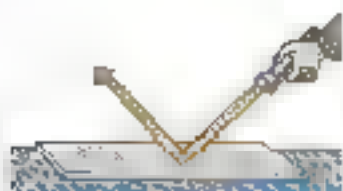
يبدو الضوء وكأنه مكون من خطوط الطيف المرئي بعد انكسار الضوء الأبيض في الهواء والماء، إنه تأثير الانكسار

إلى محيط بحر، على سبيل المثال، عندما نغير الهواء ثم ١١

نفسه انعكاس الأشعة الصوتية دذا يبدو جسم غاطس في الماء وكأنه أقرب إلى صفحة الماء مما هو عليه في الواقع لهذا السبب أيضاً يبدو قلم الرصاص الغاطس إلى وسطه في الماء وكأنه مكسور عند مستوى الحد بين الماء والهواء من نتائج الانكسار، تقويع ضوء الشمس (انظر الفصل المقابل في الهامش)، وهذا ما يحدث بشكل خاص عند يتكون قوس القزح (انظر «الأرض، كوكب نشط» موسوعة سبانيا)

إن الانكسار كالانعكاس، يتحدد بواسطة قوانين هندسية. في كل مرة تغير الأشعة الصوتية السطح الذي يفصل محيطين شفافين، فإنها تنعكس ويمكسر في أن معد

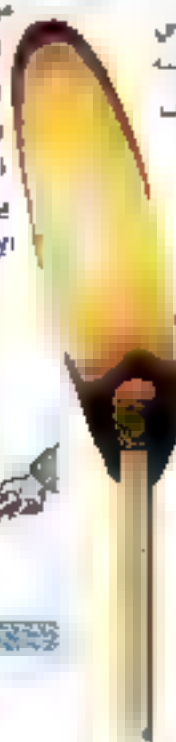
في المرأة



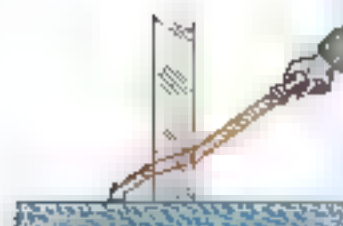
عندما يصطدم شعاع الضوء بسطح المرأة المفضل، ينعكس أي أنه يرتد في اتجاه آخر يتحدد، الاتجاه وفقاً لقانون الانعكاس وبالإمكان حسابه بشكل الشعاع مع المرأة نفس المرأة قبل الانعكاس وبعد.

عبر الزجاج

عندما يدخل شعاع الضوء عبر زجاج النافذة يغير اتجاهه، هذا ما يعرف بالانكسار وعندما يخرج من الزجاج يغير اتجاهه مرة أخرى، هناك انكسار مزدوج يخرج الشعاع من الزجاج ويخرج إلى الهواء وفقاً لنفس الاتجاه الأول لكن بعد أن يربح قليلاً عن مساره الأول.



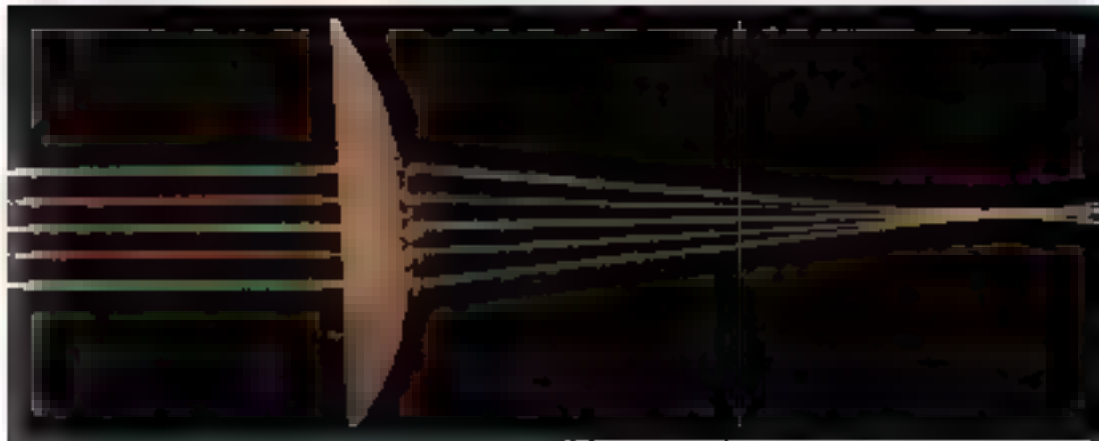
مصدر ضوء دافئ، شعلة عود ثقاب





يسمح للجهاز بوزية حبيبات صغيرة جداً من لقاح الأضرار

أجهزة البصريات



تجميع العدسة البعدية صفة الضوء لتؤدية في نقطة واحدة

العين

العين هي جهاز بصري ذو بساطة متوسطة، ويكتسح بتكثيف ذي بؤنة صبره

تتلف تعمل العين من الناحية البصرية، العين هي كرة نعرف بالنقطة. أمام هذه الكرة توجد عدسة صغيرة نعرف بالعدسة. يتلف للعين الكرة غشاء رقيق وحساس هو الشبكية. على تدمر رؤية شيء ما، يجب على هذا الأخير أن يبعث الضوء أو أن ينعكس ويصحب تلك أن يجتاز هذا الضوء العين.



تقوم الجلدية بجمع الأشعة الصوتية لتبعتها من الشيء أو المعكسة علمه وتحولها إلى صورة لهد الشيء تتكون على الشبكية توجد عضلات متخصصة تكمن أو تصحح (تقارب الجلدية بحيث تصبح الصورة واضحة تكون هذه الصورة مقلوبة بالنسبة للشيء، تتنقل الخلايا الحساسة في الشبكية هذه المعلومات إلى الدماغ. وعلوم هذا الأخير بتركيبه البؤنية وتلك تقوم الصور المنقطة

على مسافة معينة هذه النقطة هي الصورة الشمس عندما يوضع شيء على مسافة صغيرة من عدسة محدبة تعطي هذه الأخيرة صورة مكبرة لهذا الشيء وهكذا يظهر كشاف صوتي على شاشة الصورة لتكبر لتشفاه (أو ربما موصف، بعض العدسة محدبة بحسبها



إطلاقاً من القوانين الهندسية المتعلقة بالانكسار الضوء، وإمكانية تم اختراع جهاز بصريات عديدة (عدسة مكبرة نظارات، مجهر راصدة و مقرب أو منظار فلكي) لزيادة قدره البؤية بالعين المجردة رؤية الأشياء البعيدة جداً بصغيرة جداً من العدسة سواء أكاد محدبة أو مقعرة. هي العنصر الأساسي لكل هذه الأجهزة إلى هذه القطعة من الزجاج أو من البلاستيك ذات السطحات بعرفه بغير مسار الأشعة الصوتية التي تمر فيها إنها تحول الأشعة الصوتية القادمة من شيء معين إلى صورة

العدسات المحدبة

إن العدسة المحدبة أو لمبسة هي أكثر سماكة عند المركز منها عند حافتها. العدسة لتكبر هي عدسة محدبة ولها أثر تقارب، إنها تجمع في نقطة واحدة الأشعة الصوتية المتوازية التي تتلعبا في شكل خطوط متوازية (أو صغيرة) عدسة مكبرة على مسار هذه الأشعة، فإنها تجمعها في نقطة صوتية صغيرة يمكن رؤيتها على ورقة موضوعة



يسمح التلسكوب والنظار الفلكي بمساعدة الكواكب إلى الصورة سديم أو مجموعة نجوم بعيدة

العدسات المقعرة

إن العدسات المقعرة هي أقل سماكة في المركز منها عند حافتها لهذه العدسات التي نعرف أيضا بالعدسات المفرقة أثر فتحاتها معدة مجتازها أشعة ضوئية متوزعة تبع بعضها فابها فتعاود بشكل يجعلها تدور وكأنها قائمة من نقطة موحدة خلف العدسة إن الناظر الذي يرى شيئا عبر عدسة مقعرة يرى الصورة أصغر مما هي عليه في الواقع لا يمكن إسقاط هذه الصورة على ورقة. إنها تتكون في عين الناظر يقال عنها إن هذه الصورة هي تقديره

المجهر

إن المجهر في شكله الأبسط مؤلف من عدستين محدبتين متجاورتين العينية والتشبيعية نعم إحداهما تشي للرمي إحداه شديدة ويرى بالشمالية إن المجهر المصنوعة للأشياء تعطي صورة تشي سم كبيرها بواسطة العدسة المجهرية العينية

يصاحف بجسيم العدستين معا مما يعطي صورة مكبرة حد تشي حدد خمراتها حوالى العزم 1600 في البلاد المتحضرة، استعمل المجاهر من قبل علماء الأحياء وعلماء الطبيعيات لعناية الأشياء الصغيرة جدا

تعاود العدسة المقعرة الأشعة الضوئية المتوازية



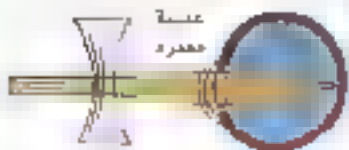
تجمع مرآب هذه التلسكوب لاسعة لعدسية على طريقة العدسات المزدوجة

الواحدة (المعرب أو المنظار الفلكي)

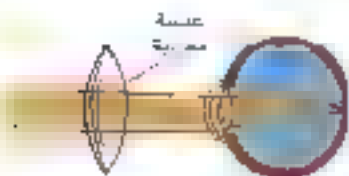
هذه مرآب المجهز، يشتمل على العدستين المتوازيين المتوازيين المتوازيين على عرار سمير تكون عطار الفلكي من سبحية وعينية أسبحية هي عبارة عن مرآة انعكس عليها الأشعة الضوئية القادمة من الكوكب غور هذه الأشعة بجميع الأشعة على عرار عدسة محدبة وتعطي تشي السماري أندروس صورة يتم تجسيمها ومراقبتها بواسطة العينية، أو مرآة عينية

كيف يسمح المنظار

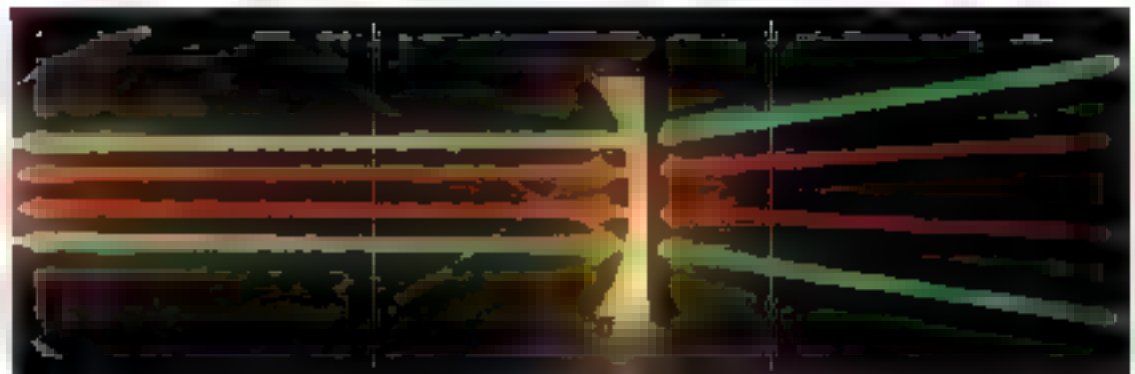
حتى تكون الرؤية واضحة يجب أن تكون صورة الأشياء على الشبكية تماما عندما يكون الشخص قصير النظر، فإنه يرى الأشياء البعيدة غير واضحة، ويمدح العكس عندما يكون الشخص طويل النظر تتكون جذبات النظارات من عدسات وهي تستعمل لتصحيح هذه الأخطاء



في حالة قصر النظر، تقارب العين الأشعة أكثر من لزوم فتكون صورة الأشياء أمام الشبكية يتم تصحيح الرؤية في هذه الحالة بواسطة عدسة مقعرة في مفرقة، من شأنها أن نعد مسارا للأشعة الضوئية حتى تتلقى على شبكية



ع في حالة طول النظر، فإن العين لا تقارب الأشعة بالقدر الكافي فتكون صورة الأشياء خلف الشبكية نقوم عدسة محدبة أي مجمعة لتصحيح خطأ الرؤية وذلك بوجع مسير الأشعة الضوئية إلى شبكية





إنتشار موجتين صوتيتين

سلم التسميع

تفلس شدة الصوت (أو شوته) بالتسميع. يمكن تصنيف الأصوات وفقاً لقرريب ممرأيد على جدول يمتد من صفر تسميع حتى 200 تسميع.

بإمكان الأذن البشرية أن تسمع الأصوات اعظم من صفر تسميع. تعرف هذه القيمة بمسلة قاسمة السماع. وإذا كان الصوت اضعف من هذه المسلة، لا يمكن سماعه. وإذا تعدت الأصوات 130 تسميع، إلحاق طائرة على سبيل المثال فإن الأصوات تولد شعوراً مؤلماً عصف تصل الأصوات إلى عتبة الألم. إن الأصوات لأكثر تعدة هي مؤذية للأذن.

حوالي 150
تسميع



حوالي 160
تسميع



حوالي 95
تسميع



حوالي 70
تسميع



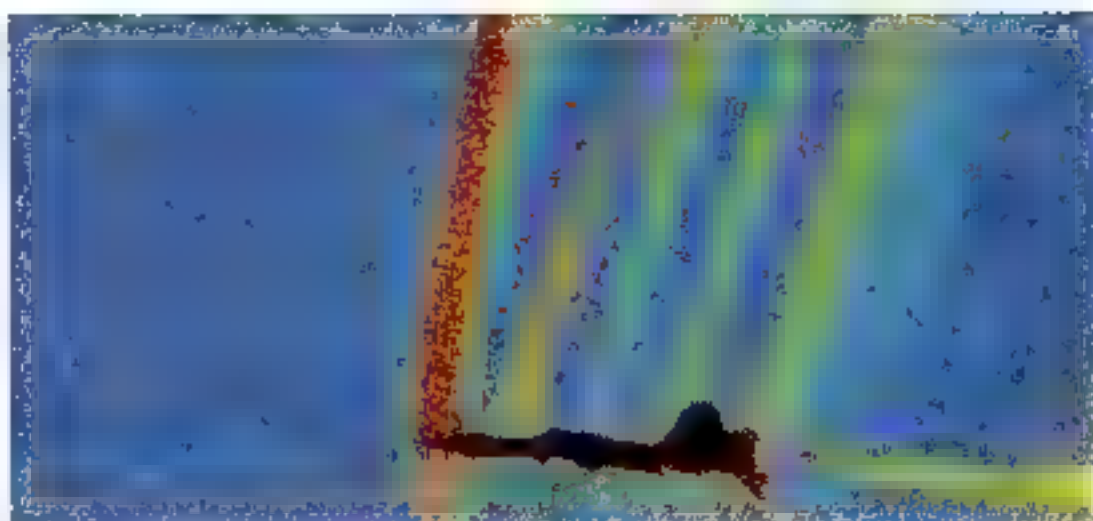
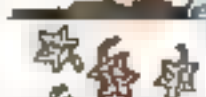
حوالي 50
تسميع



حوالي 20
تسميع



حوالي 10
تسميع



يظهر لهاب لآلي بالآتوان الموجف الصوتية الناتجة عن عبور طائرة جدار صوتي.

ويتلقى صداها عندما تصطدم هذه الأصوات القوية المرسله من جهاز إرسال خاص بمائق (الأرض مثلاً) فـهـا تـعـكـس وتلتقطها جهاز استقبال مثلاً. يستنتج الحق بواسطة مدة رد الصدى يستخدم للمونار كذالك موقع القواصات أو حطام السفن للقاهرة في عمق البحار.

الرنين

كل جسم يهتز بذبذبة معينة هي ذبذبة الخاصة والذي يعرف كذالك بذبذبة الرنين. فإذا بثت صوتاً على هذه الذبذبة قرب الجسم يمتص هذا الأخير طاقة لوجه الصوتية ويبدأ بالاهتزاز تلقائياً إنهما ظاهرة الرنين هناك مثل معروف جداً يوضح هذه الظاهرة. إذا اقرب صوت مغرب من ذبذبة الرنين لرجاج موضوع بقرية فإن الرجاج يبدأ بالاهتزاز ويمكن كذالك أن يصطدم.

يرسل السونار موجات صوتية فوقية تتردد عند استخدامهما بالعمق البحري هذا يسمح للحاسب الآلي باستنتاج مقدار العمق.

الصدى

إن الموجات الصوتية تكاثرها المعنوية يمكن أن تنعكس على سطح إنهما ظاهرة الصدى. بإمكان الحائط أو أنفارة، أو مجال مغفل أن يرد صوت شخصو يتكلم بقوه أو يصيح أو يغني.

إن صدى المرحا الصوتية يستعمل في الملاحة في جهاز يعرف بـ"السونار" يكشف عن الجهار وجود الأشياء تحب الماء بواسطة أصوات ذات ترددات مرتفعة. يعرف بالاصب أن الفوقية) بيثها يجب الماء.





آلة تنقيح موسيقية - لكارل ريموند

الأصوات والآلات الموسيقية

نقمة الآلة الموسيقية

في آلة موسيقية ويريه كإختيار لا مظهر لاوتار
مفسر الطريقة دائما. إنها تظهر في نفس الوقت وفي
لحظة لتعاطف اهتزاز الصوت الأساسي لآلة يتطابق
مع ما يسمى «نقمة الاهتزاز الأساسي»، أما بقيه
الأصوات فتتطابق مع لتعاطف أعلى للاهتزاز
(انظر النص لتقابل في الهامش). مع كل ضغط
الوتر، تنطاطة جديدة محدث حثط الدنبات مفعلة
الآلة. ذلك يرى أن صوت الكمان يختلف عن صوت
الغيتار. كل الآلات ذات اهتزازات تهر الآلات
الورمية أوتاراً أما آلات النحاس فبها نهر أعمدة
الهواء موجوبة في الانوني إلى هذه الأعمدة،
كأن وتر. تمتلك لتعاطف اهتزاز مختلفة تتطابق معها
بديلة. مختلفة

الطريق المختلفة لإصدار

الأصوات الموسيقية

تتكون الآلات الوترية من أوتار مشدودة على
صندوق يرن لتضخيم الأصوات ويعرف بصندوق
الرنين. خلال الرنن على النيتار أو على القيثارة
فإن التعاطف يفر الأوتار. أما خلال العرق على
الكمان أو على الكونتراباس، فإنه يحكم بواسطة
القوس. بالإسكان المسرب على الاوتار بواسطة
مضرب تشغلها مجموعة ملامس كما هي الحال
بالنسبة للبيانو
بالنسبة لآلات النخ الميخنة مثل المرمار. ينج
عمود الهوى من نفس العارود بالنسبة للأصوات
التي تتألف من مئات الانواق، تقوم مضارب قوية
بإرسال الهواء المضروبي. يمكن أن يكون صندوق
الآلة، مربعة من كبريت أو من «أخشاب حركية»
الموسيقية، كما هي الحال في الأكورديون
بعض الآلات الموسيقية الأخرى، مثل الطبول
تتكون من جلد رقيق ومطاط يهتز على صندوق

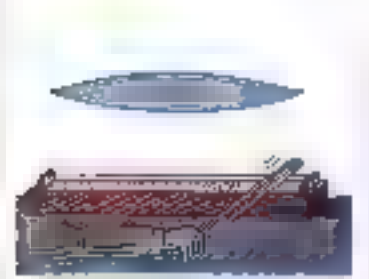


يستعمل هذا المؤلف الموسيقي التغطية لصياغة مواد موسيقية.

من مزيج الهواء هو مزيج من الأصوات مختلفة
التي تنمو وتستمر دون أن تتكرر. يستند على
الآلة أن تميز بينها. وحلقة ذلك يطل صوت آلة
موسيقية معينة مشابه لنفسه خلال فترات طويلة
يمكن للأذن أن تقيمه حتى عندما لا تعرف الآلة نفسها
معيناً إلى الصوت حلقة للشجرة يتكرر في
مسافات منتظمة. إنه معتقد لكن بالإسكان تحسنه إلى
اهتزازات بسيطة من بين المصادر الصوتية، تأخذ
آلات النواقيس، كإختيار لإلهة، أشكالاً متنوعة.
سميح عرجال العلم بدراسة الأصوات، وقد
سمحت بتحديد الفكرة الهامة المتعلقة بمخطط
لاهتزاز

التعاطف اهتزاز وتر

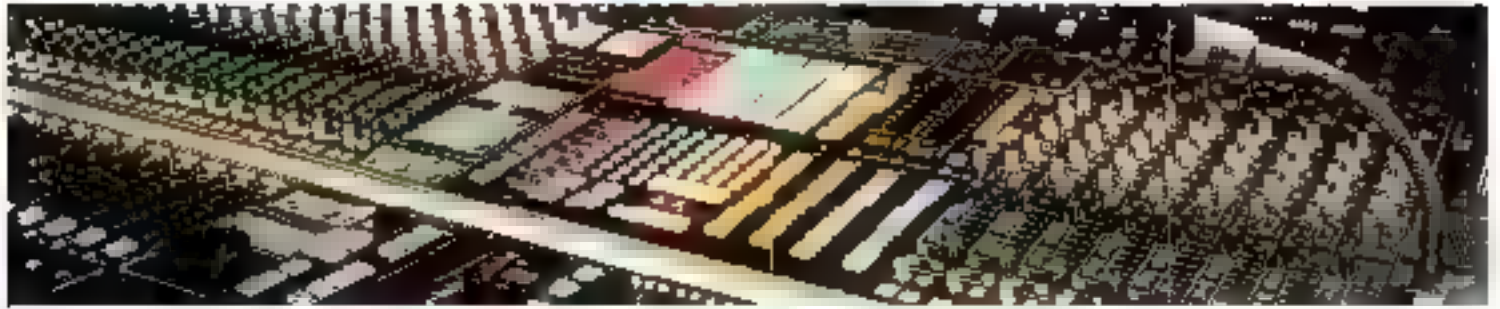
عندما يتعرض وتر معدني مطروود
للتحتكاك بواسطة القوس، فإنه يهتز
بالاهتزاز مأكمله في مرة واحدة.
يكون عدد الاهتزازات الصوت الناتج هو
الاهتزاز بالنسبة للأصوات التي
يمكن للوتر أن يصدرها. إنه
الصوت الأساسي. يحدد عدد
الاهتزازات في النسبة الهامة للدراسة
لأساسية أو نمط الاهتزاز
الأساسي.



وإذا لمعد للنبض وسط فوتر خلال
احتكاكه بواسطة القوس، فإنه يهتز
في حركتين. ويكون الصوت المسموع
أكثر حدة. وتكون نبضة الصوت
المسموعة أكبر من السابق. وتساوي
ضعف التذبذبة الأساسية.

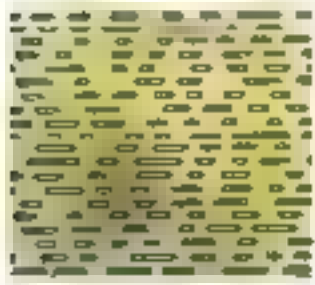


وفكرة باستطاعة الوتر الاهتزاز
وفقاً لتعاطف اهتزاز مختلفة، فبعض
بديلات مرتفعة أكثر وأخرى تُعرف
بالتذبذبات التوافقية، في
الموسيقى



بفضل منصة الترحيب، بالإمكان دمج أصوات آلات مسجلة بشكل منفصل

تسجيل الأقراص المدمجة
في هذه الصورة، بكثرة هذه القطعة
من الرص مدمج، يرى تحويطات
مجهريّة إنها تمثل الأصوات.



خلال التسجيل، تكون الأصوات
في الواقع متشظرة بتسطير موجات
من عدي 0 و 1 (تعالف رقمي).
محتوي على كل معمرات هذه
الأصوات

هذا، ما يعرف بالتسجيل الرقمي
يتم حفر هذه التفاعلات الرقمية
على سطح القرص بشكل موجيات
مجهريّة يغطي القرص المنح
بطبقة رقيقة من الألومنيوم
العكس، عندما يدور القرص في
المقراءة، فتعكس حزمة الليزر من
رأس القراءة نحو عنصر يقوم
بتشفيف سلسلة النحويطات ويؤيد
إشارات كهربائية يجري بعد ذلك
عد تفسير الإشارات الكهربائيّة ثم
تحويلها إلى أصوات بواسطة
مكبرات للصوت، تكون الأصوات
النتيجة على قدر كبير من الجودة

طاقة مكاسكة، إلى إشارة كهربائية يمكن
تخزينها في الذاكرة واسترجاعها في أي وقت. تبد
سلسلة التسجيل بتفكروفرات تتكوّن هذه الجهر
من عدّة خسب يهر مع موجات المستقبلة، وهو
تحوّل الصوت إلى إشارة كهربائية بعد ذلك تحوّل
هذه الإشارة الكهربائية على أسطوانة فنانين بطول
ثم إلى التسجيل النهائي ويكون للتم أكثر عمق
وأكثر عرضاً للامرات شدة الاهتزاز أما بالنسبة
للقرص المدمج فإن الإشارة الكهربائيّة تتشفر
بشكل تحريقات صغيرة جداً، إنه التسجيل الرقمي
ونظر النص المقابل في (الهش) وعندما نخوّل
الإشارة الكهربائيّة في الذاكرة بهذه الطريقة،
تكون الإشارة الكهربائية في الذاكرة هذه الطريقة،
إلى مكبر الصوت في السماعة الصوتيّة حيث
تحوّل إلى صوت



تأكد من جودة صناعة

رابع، وبحيراء، هناك عائلة خاصة تصم الآلات راد.
الصناعات جهر، مثل الحشمة، الرينة والآلات
دان المحسّم الصوتيّة التي نظري بعض، بعض
مثل بصوح والصناعات، لاخراس

تسجيل الأصوات

تسجيل الأصوات، هي تحوّل الاهتزازات الصوتيّة

دراسة اجتهاد اجراء الكلام،



مكتوبات





حالات المادة

44

الأجسام الحامدة، السوائل، الغازات

تغيرات الحالة

الذرات

46

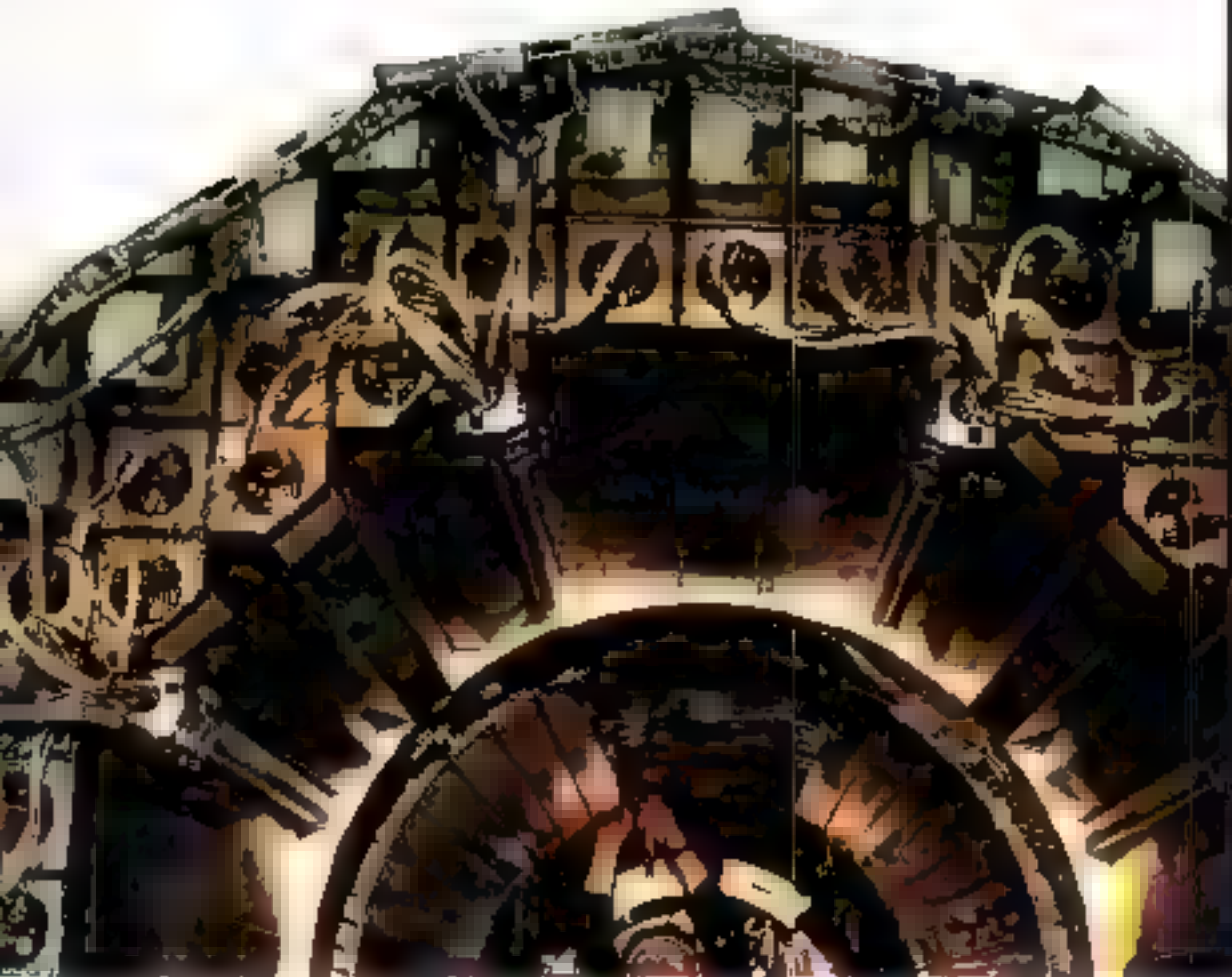
الحريقات تركيب الذرة نواة الذرة

الذرات غير الثابتة واستثبات الإشعاعي (الإشعاعية) الإشعاعية الطبيعية

الإشعاعية الاصطناعية لانحطاط (أو الانقسام) النووي تحطقات

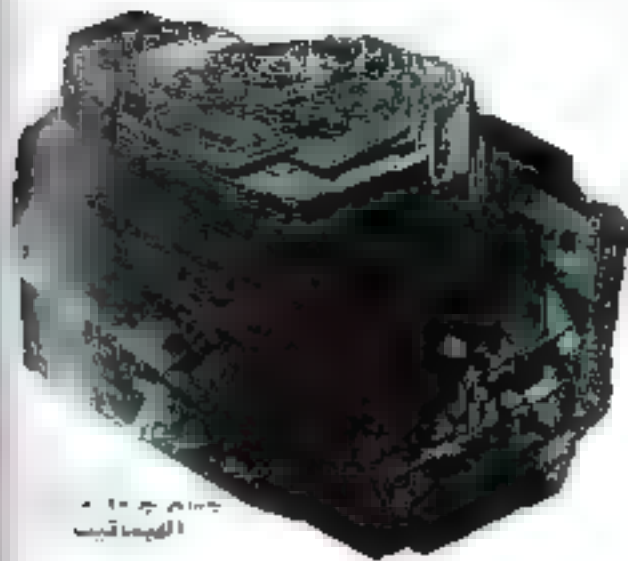
الانقسام النووي الجسيمات الأولية، مسرّع، (أو معجل) الجسيمات.

كاسف الجسيمات مضاد الحسعات ومضاد المادة الكوارك



يمكن أن تكون الأجسام في حالة جامدة أو سائلة أو غازية. يفسر علماء الفيزياء وكذلك علماء الكيمياء ذلك بأحداث يمكن أن تحدث بين الجسيمات غير المرئية التي تتكون منها المادة.

حالات المادة



جسيم جزيئي الهيدروجين

مرتكبة الذرات لا يكون نفسه في كل الحالات ما يعرف في حالات المادة الثلاث

الجهد

للجسيم الجامد شكل ثابت وهي صلبة إلى حد ما صحت مقاوم التأثيرات المستمرة هذه الصلابة هي نتيجة تركيب الذرات للجسيمات التي تكون وصعوبة ثابتة بفصل قوى هي القوى التماسكية التي تجمعها جيران هذه الجسيمات تقوم

بحركات اهتزازية ضعيفة حول وضعها عند يصبح الجسم الجامد مراد هذه الحركات إلى أن ترتفع الصلابة عندها يدور الجسم للحد

هناك نوعان من الأجسام الجامدة البلورات والأجسام غير المتبلورة في البلورة مثل الهيماتيت تتنظم الجسيمات في تركيب منظم (معروف بالشبكة البلورية) وهذا نموذج هندسي (يعرف بالخلقة) يتكرر بانتظام في كل الجسم الجامد يحدد الشكل الهندسي للخلقة شكل

لا يحتاج عالم الفيزياء الذي يصف سقوط جسم ما إلى تحديد ما إذا كان هذا الجسم من الصخر أو من الحديد أو من الرصاص لأن قوانين الفيزياء تطبق على كل الأشياء جامدة كما أنه بعد دراسته لقوة الدفع التي يتركها سائل على جسم غاص فيه لا يحدد عالم الفيزياء ما إذا كان السائل ماء أو زيتاً أو كحولاً

في المثال السابق، الجسيمات الجامدة التي يتكون منها الجسم فهو يريد أن يعرف إذا كان غدياً نقياً أو إذا كان يحتوي على سوائد (ما يهم بطريقة صنع الكحول أو الزيت من طعمي الفروخ والكعباء الذين يبدوان مختلفين للوهلة الأولى يسعد إلى إيجاد القوى التي العامة بظيفة التي تصبح للأشياء المادية كالجسيمات غير المرئية التي يتكون منها هذه الأشياء

تظهر مادة في حالات ثلاث: الحالة الجامدة الحالة السائلة والحالة الغازية

يمكن أن يكون نفس الجسم جامداً (ثلجاً) وسائلاً (ماء) وغازياً (بخار ماء) إنه لا يغير طبيعته لكن



السائل هذا (زيت) ليس له شكل محدد

1	جسيمات مرتبة في كتلة منتظمة
2	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
3	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
4	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
5	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
6	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
7	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
8	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
9	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
10	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
11	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
12	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
13	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
14	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
15	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
16	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
17	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
18	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
19	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
20	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
21	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
22	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
23	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
24	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
25	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
26	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
27	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
28	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
29	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
30	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
31	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
32	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
33	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
34	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
35	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
36	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
37	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
38	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
39	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
40	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
41	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
42	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
43	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
44	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
45	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
46	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
47	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
48	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
49	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
50	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
51	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
52	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
53	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
54	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
55	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
56	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
57	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
58	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
59	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
60	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
61	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
62	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
63	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
64	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
65	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
66	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
67	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
68	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
69	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
70	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
71	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
72	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
73	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
74	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
75	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
76	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
77	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
78	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
79	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
80	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
81	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
82	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
83	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
84	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
85	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
86	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
87	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
88	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
89	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
90	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
91	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
92	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
93	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
94	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة
95	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة
96	تغير الانتقال جسم من الحالة الجامدة إلى الحالة الغازية
97	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة
98	تغير الانتقال جسم من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
99	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة
100	تغير الانتقال جسم من الحالة الغازية إلى الحالة الجامدة

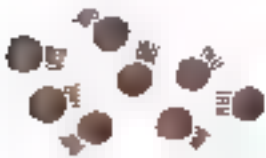


سطور حمام وانجيرة ثلاث حالات للمادة

جسام، سائل، أو غازية
إلى حالة الجسم تتوقف على
وصفة الخصائص التي تكونه
بالتسلسل لبعضها البعض وكذلك
على حركتها



في حالة الجسد تكون
الخصائص في تماس وتبقى غير
متحركة تقريبا، مضغوطة بعضها
على بعض



في الحالة السائلة، تتحرك
الجسيمات في التحرك على مسافة
محصورة لكنها تقبل قريبة بعضها
من بعض

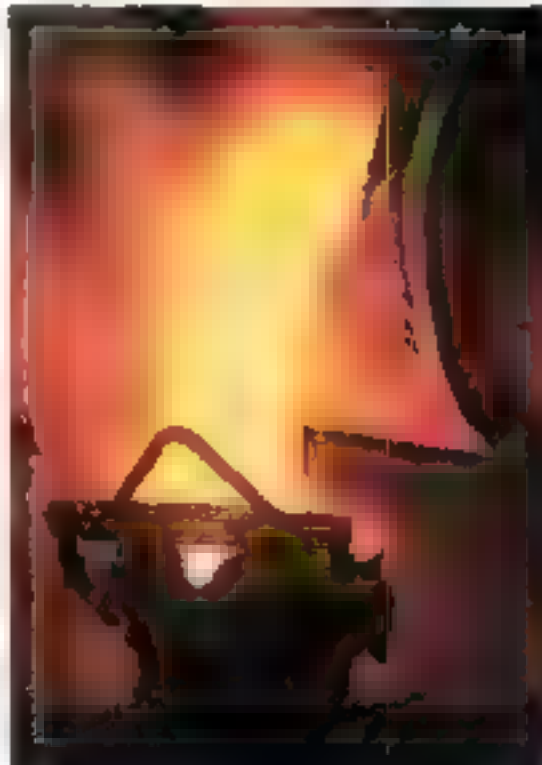


في الحالة الغازية، تستطيع
الجسيمات التحرك في كل اتجاه
بسهولة وهي تقوم باستمرار في
حركة جماعية غير منتظمة

مسح الماء الموصوع في ثلاثه غرف مسر الماء
أوصوع مكمد قلبي في صحن حصى الشمس
ويحتفي بعد قدره من الوقت ثبت هذه الأمثلة من
التغير في درجات الحرارة الذي يترجم بزيادة
اضطراب الجسيمات أو نقصانه، ينقل الجسم من
حاله إلى حالة

بالدوران ينقل الجسم من حالة الجسد إلى الحالة
السائلة ويعبر التحول عاكس بالتحديد
وبالعكس ينقل الجسم من الحالة السائلة إلى
الحالة الغازية يعرف تغير الحالة انعكاس
بالتميع وبالنسبة يتنقل الجسم من حالة
الجسد إلى الحالة الغازية والتغير المعكوس يعرف
بالتكثف

على درجة حرارة مرتفعة يغير المعكوس حالته
تغيرا فيه بعد يذوب



النور في المقابل لا تكون الشبكة منتظمة في
الجسم غير خسرود فالجسمات نفس منتظمة
يمكن للجسم الجسد أن يأخذ اشكالا متعددة

السوائل

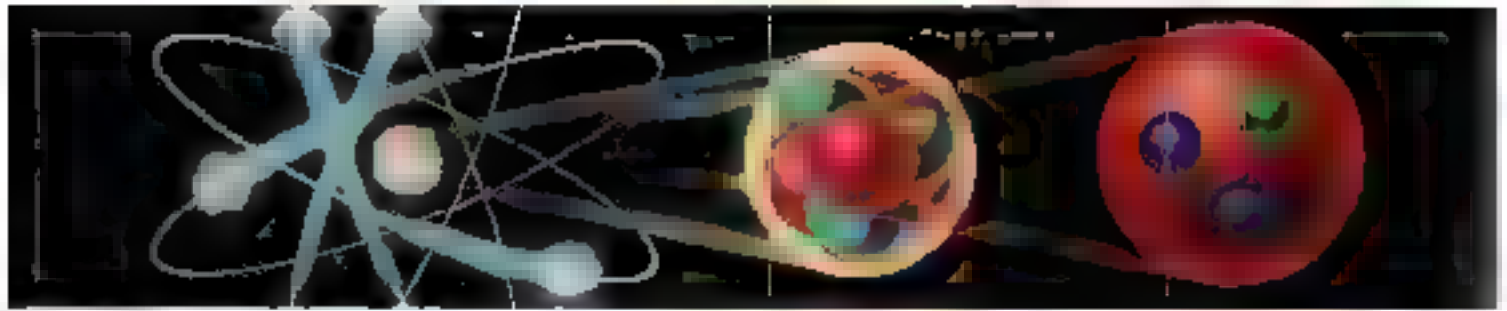
لا تتميز السوائل بشكل محدد إنما تتخذ شكل
أوعاء الذي يحتويها إلا أن الجسيمات تبقى مرتبة
من بعضها البعض فهي تتماسك بقوى قوى تماسك
تكون أضعف من تلك القوى في الأجسام الصلبة
وهكذا تضغط معظم السوائل بصعوبة في مقابل
ويجب تأني « تدفق بدرجة الحرة » « يتعدى
الجسيمات عن بعضها مما يؤدي إلى تعدد السائل
تكون التمدد مناسب مع درجة الحرارة تستطيع
هذه القدرة في مواد من الحرة « كلما ارتفعت بدرجة
الحرارة كلما تعدد الفرق السائل الموجود في
الدخان فيملأ في الأوعية

الغازات

من الغازات، كالمسائل لا تتميز بشكل خاص بها
تكون خلافا للأجسام الصلبة والسائلة، لا توجد
فيها قوى تماسك تجمع الجسيمات التي تكونها من
الانتعاد عن بعضها البعض يعتمد الغاز على بشكل
لا محدود إلى أن يمثل كل المجال المستقر وعلى
العكس، بالإمكان ضغط الغاز بسهولة إنه يركز
بعدة ضغطا على جوانب الوعاء الذي يحتويه
وهكذا بالإمكان حصر كمية كبيرة من الغاز في
رجاجة صغيرة ذات جوارح « يدوم ضغط
الغاز عن الضغط الجسيمات بجدران الوعاء
وهي مواقع تتحرك هذه الجسيمات بشكل
« وافي » في كل الاتجاهات « حركة حرة

تغيرات الحالة

يذوب قطعة من الثلج إذا سخنت فاعلى العكس



تتألف الذرة من نواة تضم هي الأنوية جسيمات أولية

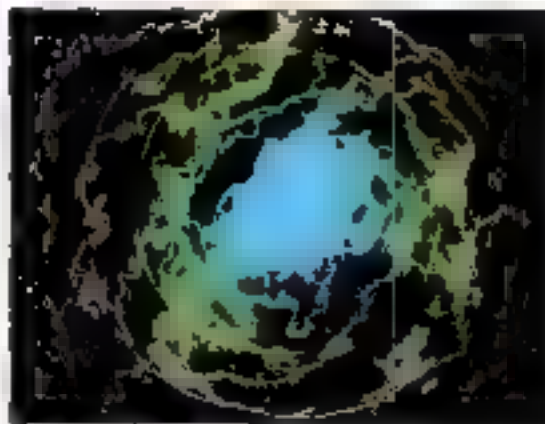
ديمقريطس و أول نظرية ذرية

«تتكون المادة من عدد لا يحصى من الجسيمات الصغيرة غير المرئية الدائمة والتي لا تتجزأ. يتكون العالم المرئي من مجمع ذرات غير مرئية»

هذه هي فكرة الديموقريطس (بحو سنة 460 - بحو سنة 370 قبل الميلاد). تعتبر هذه الفكرة أول نظرية ذرية، إنها يرتكز على حجج بارجة. ولم على أنها اثر حسي. والاهتم للعديد من العلماء فيما بعد.



ولا أن الباحثين على الديموقريطس أوسيت واثرفورد (1871 - 1937) لم يثبتوا وجود الذرة بواسطة تجارب إلا في القرن العشرين. كما أن العلم الحديث أوضح تركيب الذرة. وظهر هذا التركيب نظرياً تطبيقاً مما تخيله ديمقريطس.



تصوير جزيئة لانكترينات حول نواة ذرة (هنا ذرة هيدروجين)

جسيمات متجمعة (انظر صفحة 50 - 51) اما علماء الكيمياء فابهم يخطون إلى تركيب الجزيئة ليفهمو كيفية تراكب الذرات فيما بينها. إنهم يفسرون سمات من الجزيئات انطلاقاً من الطريقة التي - كما في الذرات -

من الهندسة إلى فلوقة الذرية

تتكون الجزيئة من ذرات (6) اما الذرة نفسها فتتكون من نواة محاطة بالكهربونات (2) بالإلكترونات. تتسم هذه النواة بالبروتون ونيوترون (3) أو انطلق من البروتون (4) نواة الذرة كما في كل ذرة حرة. وحوالاً إلى ذرة من الجسم الذي يسهل

البناء على سبيل تقريبي، فإن الإلكترون الصغير جداً التابع لها يكون موجوداً في مكان ما على بعد 500 متر من هذه النواة.

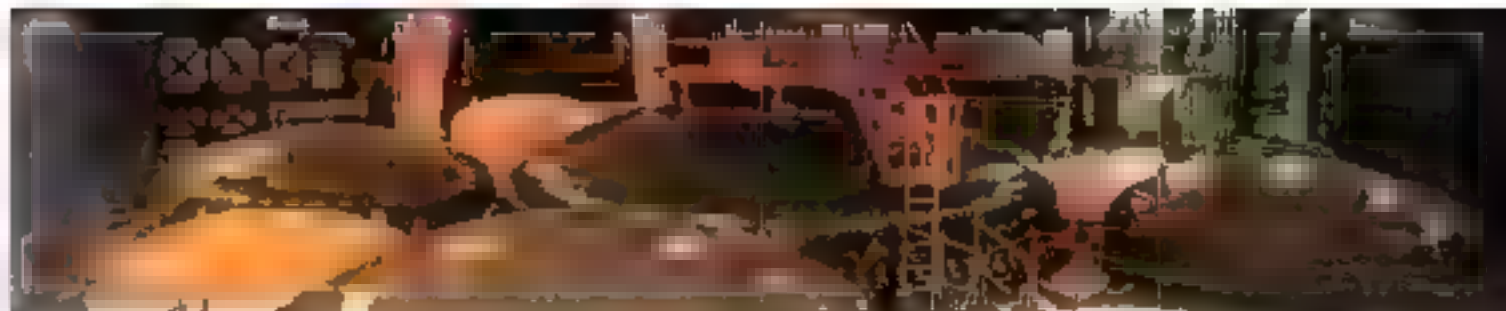
نواة الذرة

تتكون نواة الذرة من نوعين من الجسيمات البروتون (أويل) والنيوترون (كهريب معايد) وهي تعرف كذلك بالنوكليون (موتة). يجعل البروتون شحنة كهربائية موجبة تساوي الشحنة السالبة التي تحملها الإلكترونات الدائرة حول النواة أما النيوترون فهو محايد كهربائياً. تتميز كل نواة بمعطيين شحنتها وكتلتها تساوي شحنتها (Z) عدد البروتونات البرمجة في النواة اما كتلتها (A) فهي تساوي كتلة كل النوكليون بوجوده في النواة.

دراسة الجزيئات والذرات

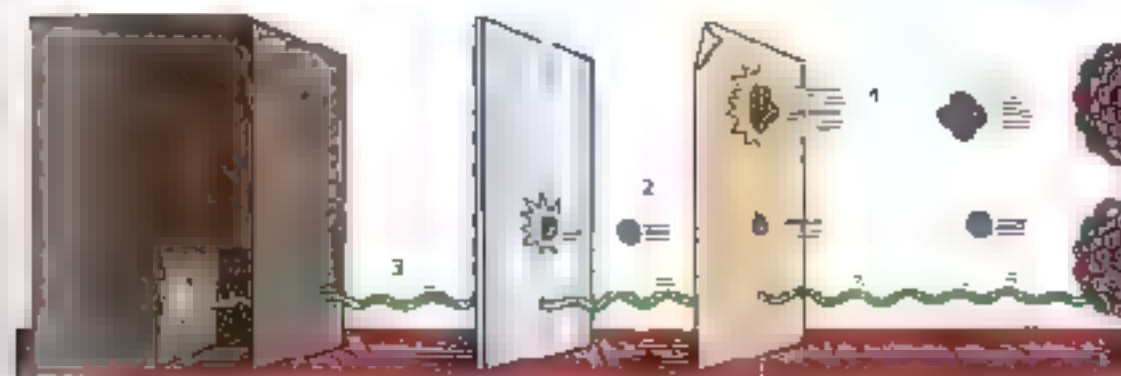
بحور الجزيئات والذرات على اهتمام علماء الفيزياء والكيمياء معاً لهذا السبب يعتبر علم الفيزياء والكيمياء علمي لاندعة يدرس الفيزيائيون حالات المادة أو مظهرها (صلاستها، لونها)، وخصائص الجزيئات وتجمعها في الأجسام يراقب علماء الفيزياء أيضاً تركيب الذرات ويهتمون أيضاً بالذوى الخاصة بهذه الذرات هي نفسها مكونة من





داخل هذا المختبر النووي تجري تفاعلات الانشطار

الذرات غير الثابتة والنشاط الإشعاعي



النشاط الإشعاعي (أو الإشعاعية)

تتفكك نوى الذرات غير الثابتة منسدة جسيمات أو إشعاعات، تتألف أشعة ألف (1) من نوى الهيليوم وهي أقلية الاختراق ويمكن إيقافها بواسطة قطعة من الورق.

أب أشعة بيتا (2) فهي تتألف من إلكترونات ويمكن إيقافها بواسطة ورقة من الألومنيوم. أب أشعة جاما (3) فهي نافذة وهي تتألف من الطاقة المحتلصة يمكن إيقافها بواسطة الرصاص.

ماري وبيرد كوري

أفضت ماري كوري و زوجها ميار كوري سنوات عديدة في دراسة العناصر التي تنبع الإشعاع النووي الذي اكتشفه هنري بيكريل وقد حصل هؤلاء الباحثون الثلاثة على جائزة نوبل للفيزياء عام 1903



معرف د ألف و بيتا و جاما حسب التردد أكثر اند للخطورة

الإشعاعية الاصطناعية

بالإمكان إرسال إشعاع نووي علم ذرات نووي كما يُقصد هدف بتقنيات يتم إرسال جسيمات ذات طاقة كبيرة على نوى مستهدفة، مما يؤدي إلى «تضخم» كتلة هذه النوى أو إلى انشطارها إلى أجزاء. بإجراء هذه التفاعلات، يدرس الفيزيائيون تركيب الذرات في مجال الجسيمات الصغيرة (أقل من 50 - 51). عندما ترسب أشعة ألف على بعض الذرات غير المستقرة، فإن هذه الأخيرة تصبح مشعة بدورها إنها الإشعاعية الاصطناعية. لقد أصبح من الممكن اليوم الحصول على هذه «البطانات» للشفعة (العناصر المشعة) لكل العناصر تقريباً إنها مستعملة في الصناعة وهي البحث البيولوجي وفي الطب.

الانشطار (أو الانقسام) النووي

عندما ينتج مواد ذرة ضخمة مثل الأورانيوم موثروماً، منها تصبح غير ثابتة مشعة إلى عدة أجزاء وتطلق الطاقة مع يؤدي إلى قذف هذه الأجزاء بسرعة كبيرة. هذا ما يُعرف بالانشطار النووي يمكن دأجر المقذوفة بسرعة كبيرة

كان الفيزيائي الفرنسي هنري بيكريل (1859-1908)، قد ترك صياح فوسفور في المختبر مع وجوده في الضوء فلاحظ قطعة من معدن الأورانيوم الحام وهي تنبع نوى بيتا / سبيط. اكتشف بيكريل هذه الصفايح بأنها قد استودت كمادلو أنها بعرضت للضوء استنتج من ذلك أن الأورانيوم يبعث إشعاعاً مجهولاً. لقد ساعد الفيزيائيون بتحديد هذا الإشعاع للثلاثي وبيرد كوري وبيكريل وبعد سبعين في عام 1898 اكتشف الفيزيائيين الفرنسيين ماري كوري (1867-1934) وبيرد كوري (1859-1906) البولونيوم والرايوم وهما عنصران يتألف هذا الإشعاع بكهما كانا حتى ذلك التاريخ مجهولين هذه العناصر التي تعرف «بالبنتيت»، إضافة إلى الإشعاع الداخلي تشكل جميعها مفتاح فريد الذرة والسواة الذرية

الإشعاعية الطبيعية

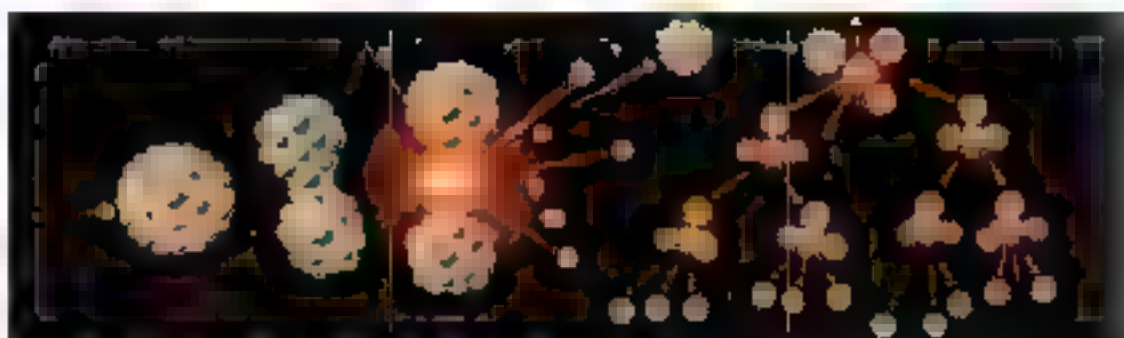
إن الإشعاعية (النشاط الإشعاعي) هي الظهور الخارجي للتفاعل يحصل داخل نوى بعض الذرات المكونة لأشعة في غير ثابتة إنها تصدر بعض الطاقة وتنتج مطلقاً في الوقت عيها جسيمات وطاقة، وفقاً لكتلة الجسيمات المرسله وشحنتها الكهربائية. بالإمكان تغيير عدة أنواع من الإشعاعات وهي



معالجة المواد المشعة باليد

عصيات الإشعاع ذاتي ومصادره

تحتوي الإشعاعات الدرية الحرة (جسم إنسان مثلاً) ونظير ثوريوم اليورانيات تكون هذه النظائر مفعلة، في بعض الاستعمالات الطبية كعلاج أمراض السرطان مثلاً وهكذا تفسى المعالجة بالإشعاع (انظر الصورة بتكليف أشعة جند على الخلايا السرطانية بلفضاء عليها



الانقسام النووي قوة كتلة تتحلل، يتتابع التفاعل ويحدث طاقة

الانقسام بشكل مستمر، بواسطة نظام معرّ بيلغم النيوترونات السريعة حرّ مع بطر ذلك السطوة على الطاقة الناتجة ثم يصرفها ثم جوبها إلى طاقه يمكن استعمالها الصلابة النووية تستخدم هذه الطاقة في تداج الكهرباء (انظر صفحة 50) كمعدات كبيرة ينطبق مبدأ الانقسام النووي كذلك على جهاز من نوع آخر هو الغبلة الدرية في هذه الحالة لا يتم كبح مفاعل الانقسام النووي فيعظم ويطلق بشكل متاجرّ فيه كبيره من الطاقة تقضي على كل شيء

تحتوي مصادرها ذرات أخرى لتسبب انقسامها النووي وهكذا يتتابع عصيات الانقسام في تفاعلات سلسلة يعرج عن ذلك عار من النيوترون في سرعة كبيرة وينطلق كمية كبيرة من الطاقة بالإمكان كبح هذه السلسلة من تفاعلات الانقسام النووي وحتى إيقافها إن وُضع مبطى أو معطل على عناصر الفوترون

تطبيقات الانقسام النووي

يطلق الانقسام النووي في المفاعلات الموجودة في المعامل النووية في القابل يتم التحكم بتدفع

تتم معالجة المواد المشعة الإشعاع من بعد من وراء زجاج واقي سميك



في القابل، تكون الإشعاعات الدرية خطرة على الأشخاص غير المحفّين ويعبى استعمالها بكل حذر بعد السبب وضعت بصوص مونة صارمة لتكبح استعمال مواد المشعة وتنظم الوصول إلى كل المعطيات الدرية، في مراكز الأبحاث، وفي المعامل والمصانع والمستشفيات

الجسيمات الأولية

بروتون أو **نوى الهيدروجين** تتسرع هذه الأميرة وتكتسب سرعة كبيرة وبعد انطلاقها تشكل حزمة ذات طاقة عالية تصطدم بالهدف المختار تحدث هذه الاصطدامات الدائرية جداً خلال تجريب اليوم أحياناً ساعات وربما أسابيع كما أن سير هذه الفجارب مستغرق مئات الساعات وسيجرب جسيمات جديدة مراقبتها الفيزيائيون بواسطة

١٩٧٢ - ١٩٧٣

كاشفات الجسيمات

في هذه الأجهزة الضخمة، لا يتم تصوير الجسيمات نفسها إنما الآثار التي يتركها بعد مرورها. يمكن مقارنة هذه الآثار بصحبي الدخان التي تتركب الدائرات في السماء لمدة طويلة بعد عبورها

يتم معالجتها إلكترونياً بواسطة حاسبات آلية حيث تظهر هذه الآثار على شاشات

وتحلل هذه الآثار، يتعرف الفيزيائيون على الجسيمات الصغيرة جداً التي تدخل في تكوين النوى الذرية



كاشف أحد الصدمات المستعمل لمشاهدة الجسيمات الأولية

تبدو المادة وكأنها مكونة من جسيمات متناهية في الدقة مدمجة بعضها ببعض. وهكذا فإن **الموكنيون** الموجودة في نواة الذرة ليست هي **لنويات** البهانة للمادة، بل إنها مكونة بدورها من جسيمات أخرى بعدة إمرار هذه الأخيرة بشكل أوضح مستخدم الفيزيائيون أجهزة عملاقة تسمح بالبحث عن الجسيمات الأكثر صغراً تعرف هذه الأجهزة بمسرعات الجسيمات

مسرعات الجسيمات

بشكل عام معرفة مكونات جسم معين، يعني تقطيعه إلى أجزاء لتحقق للدراسة تتبع الفيزيائيون نفس الطريقة دائماً لدراسة تركيب النوى الذرات وبسرعات الجسيمات، يتم قصف النوى بجسيمات تحمل شحنة كهربائية، إلكترونات

ألبير اينشتاين

ألبير اينشتاين (1879 - 1955)

هو فيزيائي ألماني من أصل ألماني أنشأ ثورة في علم

الفيزياء، وأعطاه قواعد جديدة غيّرت كل العلم المعاصر

في مطلع القرن 20، كان اينشتاين أول من تسائل عما إذا كانت الطاقة

تنتقل بالموجات أو بالجسيمات.

وقد أثبت، فيما أثبت، أن الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يشكل الضوء جزءاً منه يظهر صفة

32 - 33 هو في الوقت عينه

موجة من للجسيمات وبفوق منها

سميت هذه الجسيمات فيما بعد

بالفوتون أو الضوئي

إنها جسيمات طاقته عظيمة من

اينشتاين أول من تخيل أن المادة

هي خزان ضخم للطاقة، وأن لقيم

التفاضل بين الكتلة (أي للمادة)

والطاقة في المعادلة الشهيرة،

$E = mc^2$





صورة يحيطها الحاسب الآلي من تصادم جسيمات



■ مسرع الجسيمات الكبير في سرين

تم إنشاء أكبر مسرع للجسيمات في سرين قرب جنيف (الجنوب) في سويسرا. وهو عبارة عن حلقة مطبوعة يدعى طول دائرتها 27 كيلومترا. والهدف من هذه المسرعة هو تسريع الجسيمات بسرعة كبيرة جداً في الوقت الحاضر يعتبر سرين واحداً من أكثر مراكز الأبحاث حول العالم في دراسة الجسيمات دون الذرية من خلال منشآت هذا المركز من تحقيق مائة عملية ناجحة في خريف 1995 فقد تم سرعة الأيونات إنتاج بروتات لحصاد الطاقة فكلما عشتت بروتات مضاد الهيدروجين (أو مضادات) الهيدروجين الفصح مدة حرة من اوسمح مسار من الشمس كمن إلى تحسني.

نحو قديمون عام للفيزياء

إن الجسيمات الأولية هي اللبنة البسيطة التي تتكون العالم من تنوعه وبحسبها للدراسة يعني الفيزيائيون الوصول بالمرحلة إلى أصغر مكونات المادة. وهم يسعون كذلك إلى إيجاد قانون عام يمتص كل قوانين الفيزياء ويسمح بتفسير كل الظواهر الموجودة في الكون. هكذا يجب الفيزيائيون على الأسئلة المطروحة حول تكوين الكون

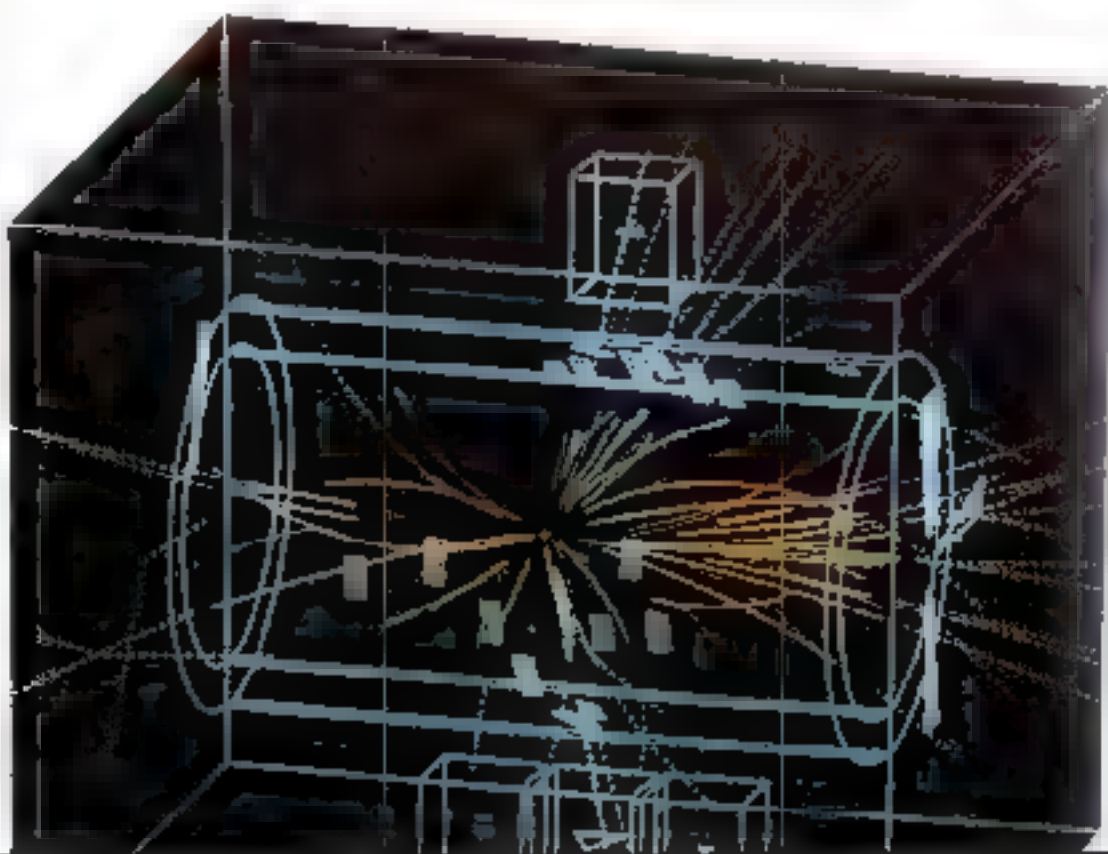
التصادم بين الجسيمات

هذه الصورة توضح جسيمات الجوز تركيبها. في لحظة التصادم التي وهي تظهر متعدد بين جسيمات المادة والذرة مضادة بروتون ونيترونات. والصورة التي تسمى الجسيمات الجديدة المنفجة عنه صورة مسارات الجسيمات بعد لحظة كاملة ومقطعة من الأثر في اصطدامه

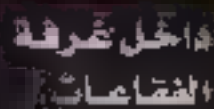
حر ثنائي المادة بالإمكان إيجادها اصطدامياً. نحن مسرعات المادة لمدة قصيرة للغاية. هذا الوقت جسيمه بمادتها المضادة تقضي بواسطة على لاخرى مطلقه كمية كبيرة من الطاقة

الكوارك

بعض الكاشفات يمكن الفيزيائيون من ابرار الكوارك بشكل واضح وهذه الجسيمات العرية نسمع بحسبنا تدفق الفيزيائيين مع كل كوارك يطابق كوارك لآخر. وإذا كان في مجموعة ثلاثية. يشكل الكوارك ومضاده مضاد الكوارك هي البنية الذرية تتبع الاحداث في جزيء على مستوى قوانين فيزيائية خاصة هي قوانين ميكانيك الكم أو ميكانيك الكوانتي





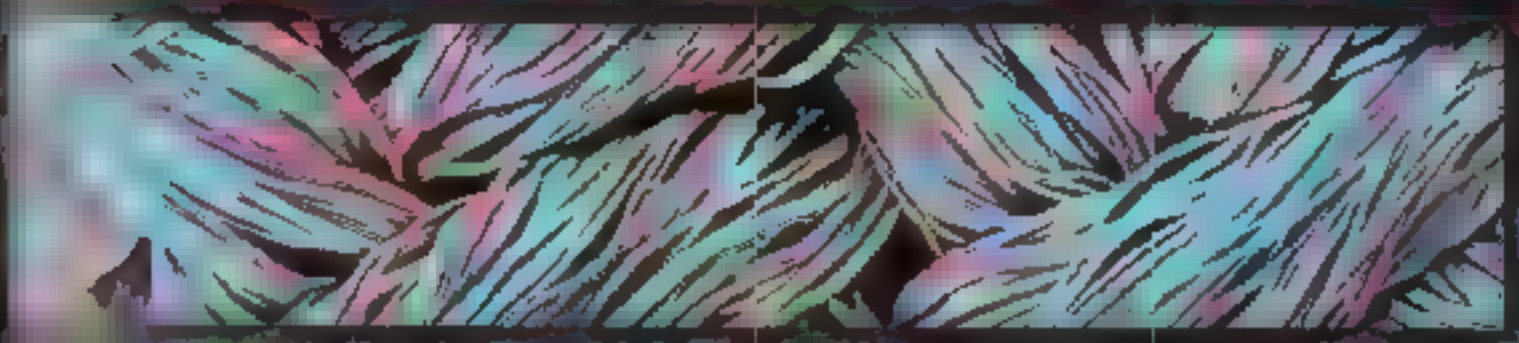
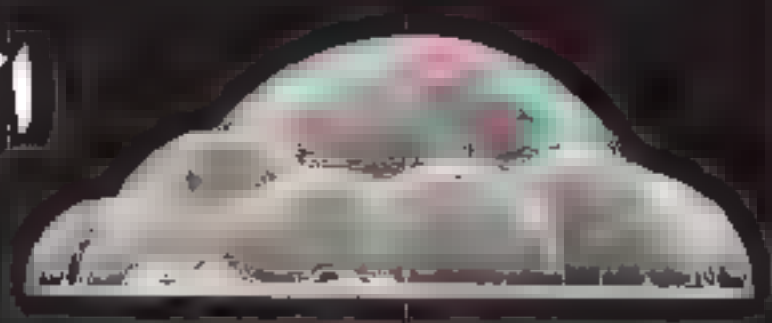


يذكر في الفهرست المذكور في حرف
القصائد الجسيمة الدقيقة التي
التي هي منها الملائكة أو غيرها
التي هي في جهاز عراقي من
التي هي في الفهرست المذكور في
الفهرست المذكور في الفهرست
التي هي في الفهرست المذكور في
الفهرست المذكور في الفهرست

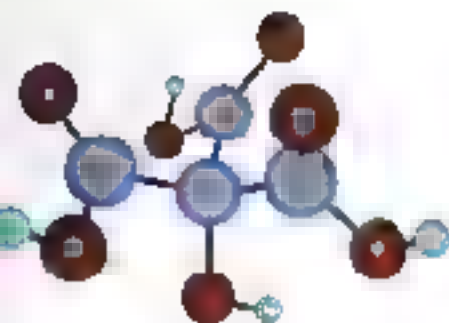
الشيخ الفقيه محمد باقر المجلسي
المعتمد في الأصول والفروع
الشيخ المصنف في الأصول والفروع
الشيخ الفقيه محمد باقر المجلسي
المعتمد في الأصول والفروع
الشيخ المصنف في الأصول والفروع



المادة



والله واد



ماهية علم الكيمياء؟

56

من دراسة الأجسام إلى تحولها

علم اختاري. مجالات الكيمياء

المصطلحات الكيميائية

من المزيج إلى الأجسام النقية

58

قص مكونات مزيج العناصر الكيميائية

الروابط الكيميائية والحريثات

الماء

66

جسم كيميائي نموذجي المحلولات المائية

التفاعلات الكيميائية

70

التفاعلات بين الحوامض والقواعد تفاعلات الأكسدة.

كيمياء المواد

76

إيجاد أجسام جديدة المعادن، كيمياء الكربون. اللحم والبتروك البلاستيك (أو اللدائن).

الكيمياء الحيوية

84

التفاعلات الكيميائية لدى النباتات الحية كيمياء الأدوية

التلوث وإزالة التلوث

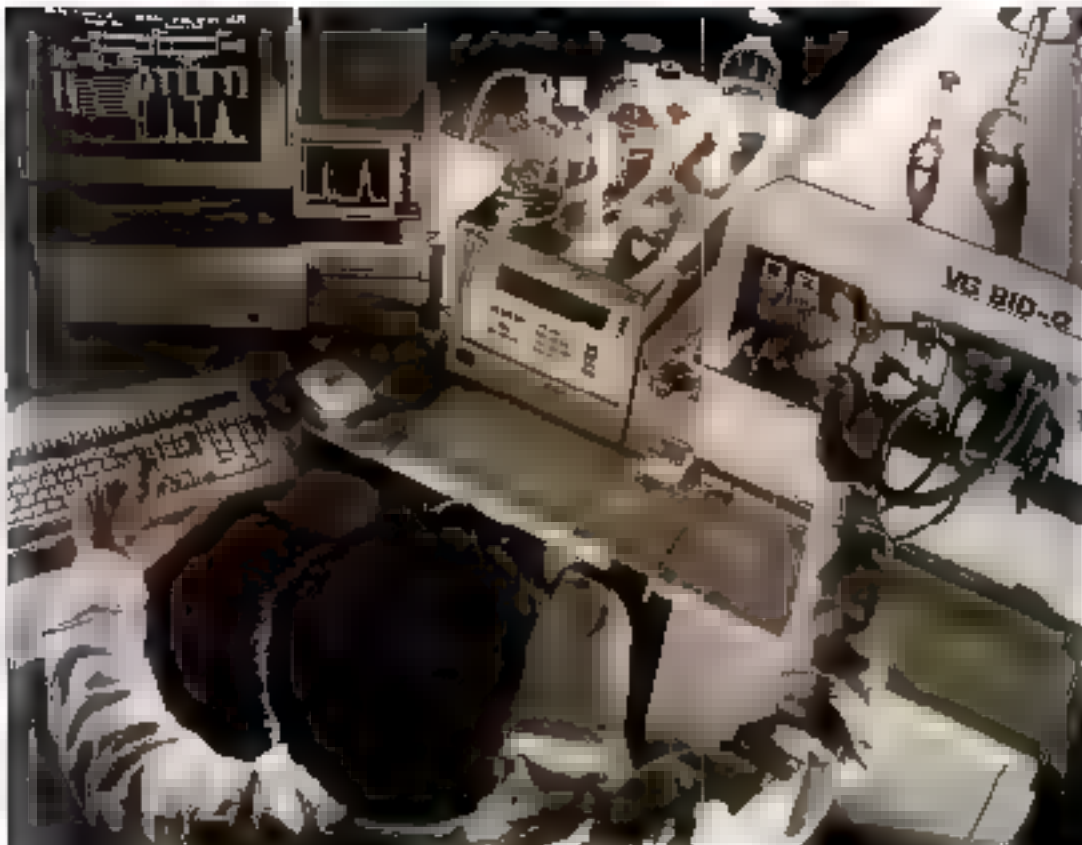
88

معالجة المياه، مراقبة الهواء المواد القابلة للتفكك حيويًا



تدرس الكيمياء أو علم المادّة تركيب مواد عديدة، وتحولها
إضافة إلى إنتاجها باستمرار هذا العلم في إيجاد منتجات
جديدة: مواد بلاستيكية، أدوية، إلخ.

ماهية علم الكيمياء



مختبر حيث تلتحلل الكيمياء

دراسة الأجسام بعمق تحويلها
لا يهتم عالم الكيمياء بالشيء، كشيء، إنما يهتم
بالمادة التي يتكون منها هذا الشيء - إلا أن هذه
الأداة تتكون عادة من مزيج من مواد مختلفة
تبقى فصلها في بادئ الأمر بقية التماسك من
معرفة التركيب الدقيق للعنصر موضوع الدرس
يبدأ عالم الكيمياء بفحص مختلف المواد التي
تتكون منها، كالمزيج ثم يحلّل كل مادة منها حتى
يحدد نوع العناصر التي تتكون منها إضافة إلى عدد
ذرات كل عنصر (انظر صفحته 46 - 47). بعد
معرفة تركيب هذه المواد بواسطة هذا التحليل

لأنه تحترق بعض المواد في الهواء، كما يتميّز
الحامض بطعم لاذع أو مادة أخرى بالاحتكاك بعد
عمية الهضم: أية أدوية يمكن تناولها كالحامض
أمر أص مثل السد أو السل، للإنتاج عن هذه
الأسئلة يحتاج علماء الكيمياء إلى معرفة مكونات
الهواء والحامض وتركيب الأمثلة، والمواد
الرجح ستساعدنا لإنتاج أدوية جديدة هذه الأمثلة
العديدة تسمح بتفسير الدورين الرئيسيين لعلم
الكيمياء وفهمها. التماسك من متعدد كل مكونات
مادة معينة ثم التحليل من تحويل هذه المادة
لتحضير منتجات جديدة

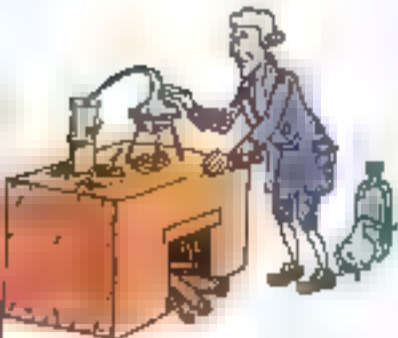
- 1- تحليل كيميائي: طريقة
- 2- التماسك يعرفه تركيب جسم
- 3- أو مادة
- 4- المادة تتكون من مادة
- 5- بالنسبة لعالم الكيمياء
- 6- تشكل الذرة الجزيء الأخير
- 7- في التماسك تتكون كيميائي
- 8- في تركيب كل الأجسام
- 9- كيميائية حيوية: دراسة
- 10- التركيب الكيميائي للمادة
- 11- التي تتكون الكائنات الحية
- 12- (النباتات، الحيوانات)
- 13- والإنسان) وكذلك دراسة
- 14- تحويلها
- 15- كيميائية: دراسة
- 16- التماسك في الأجسام التي
- 17- تحتوي على الكربون
- 18- كيميائية معدنية: دراسة
- 19- التماسك في الأجسام التي لا
- 20- تحتوي على الكربون
- 21- مركب: مادة تتكون من اتحاد
- 22- عنصر أو أكثر
- 23- مصطلحات كيميائية: لغة
- 24- مصطلحات تستعمل للإشارة
- 25- إلى الأجسام الكيميائية، كالمزيج
- 26- المصطلحات الكيميائية، كالمزيج
- 27- أسماء معظم الأجسام ومن
- 28- الاعتبار العناصر التي
- 29- تتكونها.



لأول مرة رجالية يستعملها الكيميائيون

لأول مرة رجالية يستعملها الكيميائيون

اعتبر من القرن السابع عشر
أصبح علم الكيمياء لم علم انفرادي
معداً على التجربة



نرى عالم الكيمياء الفرنسي

«لوران» و«لوران» و«لوران»

(1743 - 1794)، باحث في الكيمياء

عديدة والفراجه لتحديدات دقيقة

جداً، جعل من الكيمياء علماً حقيقياً

وقد وضعت مصطلحات الكيمياء

أسس علم الكيمياء الحديثة بفضل

اختبار شهير جداً تمكن من تحديد

تركيب الهواء واكتشف أن الهواء

هو مزيج من غازين

الأوكسجين والهيدروجين. وبعد ذلك

تمكن من فصل أحد المكونات من

تحديد تركيب الماء وهو الفهم

إلى لأول مرة في إيجاد تحديد

العنصر الكيميائي «كلمة» لا يمكن

تحليلها مادة طريقة.

التي في القرن السابع عشر
هذه المصطلحات في القرن الثامن عشر من قبل
عالم الكيمياء الفرنسي أنطون لوران لا فواريه
الذي يعتبر واحداً من واضعي الكيمياء الحديثة
وضع لكل مادة أسماء بسيطة تدبر عن خاصيتها
أكثر شيوعاً، إضافة إلى ذلك، عندما يكون الجسم
مركباً، فإن هذا الاسم يذكر بأسماء مكوناته. على
سبيل المثال، كلوريد البوتاسيوم هو علم يتكون
من عنصرين الفلور والبوتاسيوم إن مصطلحات
الكيمياء الحالية هي في غاية البساطة يستعملها كل
علماء الكيمياء في العالم لجمع بالإشارة إلى كل
المواد الكيميائية

من خصائص الكبريت: درجة انصهاره 250 درجة مئوية ثم
سحب الماء البارد فإنه يشكل شريطاً صلباً



الكيمياء في القرن السابع عشر من قبل
نحوها

علم اختياري

إن الكيمياء، كالفيزياء، علم مبني على الاختبار
ويكن أمام نفس الظاهرة يهتم كل من عالم الفيزياء
وعالم الكيمياء بوقائع مختلفة عندما تكون السمة
مضادة، يتحول البواقي (أو السهم) الذي تتكون
منه إلى سائل يدرس عالم الفيزياء هذا التحول من
حالة للجسم إلى الحالة السائلة وفي نفس الوقت
يتحلل البرانس في الشحنة ويحمي الكربون، وثاني
أو أكسيد الكربون وأما يهتم عالم الكيمياء من
في التحول

يصنع علم الكيمياء، كعلم الفيزياء، لقوانين وضعت
بعد إجراء تجارب في ظروف محددة بصفة هذه
القوانين تركيب الأجسام أو الظروف التي تتغير
فيها هذه الأجسام فيجب بينها

مجالات علم الكيمياء

يعطي علم الكيمياء مجالاً عريضاً
ندرس الكيمياء المعدنية لعلماء المادة (كل ما هو
غير حي) في المادة الخام مثل الفلز أو الفلزات
تتخصص الكيمياء العضوية بدرجات الكربون
هذا العنصر متوفر بشكل خاص في الأجسام
الحية وفي المواد مثل الفحم والبرق الذي يكون
عندما يتحلل هذه الأجسام
ندرس الكيمياء الحيوية التفاعلات الكيميائية
التي تحصل داخل الأجسام الحية (النباتات،
الحيوانات)

مصطلحات لغوية خاصة

علم الكيمياء مصطلحات خاصة (المصطلحات
الكيمياء) تسمح بإعطاء تسمية دقيقة للمواد

تكوّن المواد الطبيعية أو الصناعية في أغلب الأحيان مزيجاً من عناصر مختلفة. لدراستها، يقوم عالم الكيمياء بفصل مكوناتها بغية الحصول على أجسام نقية يمكنه تحليلها والتعرف عليها.

من المزيج إلى الأجسام النقية

المزيج المتغاير و المزيج المتجانس

إذا عاين الرمال ببعض المجهر أو بواسطة عدسة مكبرة نميز بسهولة مختلف مكوناته حبيبات من ابعاد وفكورات من الصيغ الكلسية. ذلك يقال ر الرمل هو مزيج متغاير. إن السوائل كالخمر محتوي على جسيمات معلقة (القيشدة) يمكن رؤيتها جيداً في الجهر، وفي أنصاف مزيج متغاير في الذي عند دمج الكرفي في الماء ويحتوي بحصص على سائل سفاف (محتوي) يوجد فيه مكون واحد الماء مرمي إنه مزيج متجانس. إن السوائل كالشاي أو القهوة هي مزيج متجانس.

سل مكونات مزيج متغاير

هناك العديد من الطرق لفصل مختلف مكونات مزيج متغاير. إذ كان المزيج يضم اجساماً جامدة ذات أشكال مختلفة كثيراً، تكفي بذلك لصلته مرر يدوي بسيط وهكذا يتم فصل الفحم عن الحجارة في الساجم. هناك طريقة أخرى مسح الفرر أنفطيسي بفصل مزج يكون بعد مكوناتها قابلاً لجذب بالمغناطيس وهكذا يتم فصل مسامير الحديد (التي يجذبها بالمغناطيس) عن الفتواتر الموجودة في المزيج. وعندما يضم المزيج سائلياً صلباً و سائلاً أو سائلياً، فيمكن فصل كل مكون بواسطة الفصبة ونقصي هذه الطريقة بترك المزيج في حالة سكون داخل أنبوب مزيج حسب سائل) أو دحض وعاء تنصصية تستغل الأجواء الصلبة داخل الأنبوب إلى القعر أما في الوعاء فإن العود

يبدأ عالم الكيمياء أولاً بالتعبير عن مختلف أنواع المزج التي تدرسه. فإذا قام بدراسة ماء البحر نلاحظ أنها معكزة وموحلة عند مسحها قرب الشاطئ، و بها صافية عندما تسمى من عرش البحر هي الحالة الأولى. في البداية إن ماء مجبوي على مكونات عديدة من الحالة الثانية لا يظهر مكونات غير مرمية. الأملاح الذائبة في الماء هي الأملاح الذائبة في الماء. الملح هو ليس مزيج والشاي نفس يقال عن الهواء الذي نمنه أو عن العرور أو عن الحليب.



فصل مزيج من سائل بواسطة الترسيب أو تصفية

الزيت، قوة أو مجموعة خزانة
مستوى أو ديمتة و خزانة
الزيت
خزانة، أسفر كمية مادة
مستوى، مثلاً، أو خزانة
الزيت، الكبريت، تتكون
الزيت، من قنجر خزانة
جسم نقي، بسيطة، مادة نقية
كيميائياً، يمكن تحليلها إلى
مواد أخرى، تتكون جزيئات
جسم نقي، بسيطة من ذرات
بسيطة
جسم نقي، بسيط، مادة نقية
كيميائياً، يمكن تحليلها إلى
مواد أخرى، تتكون جزيئات
جسم نقي، بسيط من ذرات
بسيطة
الزيت، أسفر كمية مادة
بالتصنيف، العالم الكيمياء
تشكل القوة للرجل الأخيرة
في المقام أي مستور كيميائياً
في رابطة كيميائية، قوة تتشكل
بين ذراتين وتبقيهما معاً
داخل الذرة، أو كيميائياً
بين ذراتين وتبقيهما معاً
داخل ذرات
مستور، مادة أساسية تتشكل
من تركيب على الأجسام



جسم ثقي مركب كالوزور تصويديوم كما يبدو في الجهر الإلكتروني

فصل السوائل : السند

يفصل مكونات مريج عن السوائل،
يوضع هذا المريج في أنابيب مملئة
بشكل تاج مثل مائكة



يقوم محرك بتدوير هذا التاج
بسرعة (3 000 دورة في الدقيقة)
تحت تأثير القوة الدافعة المركزية
انظر صفحة 14 - 15 تفصل

مستطاف المعونات خرسب

الجسيمات لأكثر ثقلا في قعر
الانابيب اما الجسيمات لأخف
ورناً فانها تطفو إلى السطح
طريقة لفصل (سرع تكبير من
التصغير أو العكس) بقضي هذا
الاحترق بترك مختلف مكونات
لمريج لترسب بشكل متسلسل
تفصل هذه الطريقة بشفل خاص
تفصل مكونات الحليب (أو الدم،



تفصيل الماء لوجره في حوضقة ليمر، يهتدي من
شوايب ماء لوجود في الحوضقة يمتص من

المعقنة مركبة هالك، مثلاً ادي تصوي جرمياته
على دراب هيروجي ودواب أو كسحج هو جسم
ثقي مركب



يسم ثقي بسيط
تكريريد

تفصل. يحتل السائل الأكثر وزناً قعر الوعاء
ويمكن تمييزه في البدء عبر حشفة موجودة في
قاعدة الوعاء. أما السائل الأقل وزن فيه يطفو فوق
السائل الآخر ثم يتم تمييزه في وعاء ثانٍ
أما المبدأ فهو طريقة أخرى لفصل هذه المريج (انظر
الحص الوليد في الهامش)

فصل مكونات مريج متجانس
التقطير هو الوسيلة الأكثر استعمالاً لفصل
المكونات الذائبة في الماء. يرصع المريج، في
لمصيرته، داخل حوضقة (أو دورق)، ثم يسخن
حتى درجة الغليان. يتحول الماء غليدي إلى بخار
يرتفع ثم يجتاز أنبوباً حيث يثبته لتبريده. بعد ذلك
يتكثف، يصبح مرة جديدة سائلاً، يتجه نحو
حوضقة أخرى تجمع فيها. إنه الماء المقطر. عند
نهاية المقطر يبقى هناك تدابيه في الماء في قعر
الحوضقة الأولى

اجسام خفيفة بسيطة

واجسام ثقيلة مركبة

إذا جصبت مادة مرأت عذمه بطرق عصص وظل
مشابهة نفسها وإذا ظلت حصاصها انفيرياميه
مثل درجة حرارة الدواب والخيال ثابتة، تكون
هذه المادة على الأرجح جسماً ثقي. هناك نوعان
من الاجسام الثقية: الاجسام الثقية البسيطة،
والاجسام الثقية المركبة. الاجسام الثقية
البسيطة هي قليلة العدد. لا تحتوي الحويثات
التي تكونها إلا على ذرات متشابهة، فالكبريت
الذي لا تحتوي جرمياته إلا على ذرات الكبريت،
هو جسم ثقي بسيط. أما الاجسام الثقية المركبة
فهي كثيرة العدد. تتكون جرمياتها من دراب
مختلفة تحت تأثير من هيرماني شديد (درجة
حرارة منخفضة، ثبات شديد) تتحلل الاجسام

مسرح من مجموعة الطراب العاددة لثيود

العناصر الكيميائية

على ضوء مبدأ عدم التماثل على مفاس
حذانه في الصغر، داخل جزيئات المادة ونراتها
الحديد والكبريت هما جسمان نظريان بسيطان
يعطي اتحادهما جسماً ثانياً مركباً ثانياً كبريتوز
الحديد يحتوي الجسم الثاني الجديد على عناصر
كانت موجودة في بداية التفاعل (حديد وكبريت)
تغير مرة الحديد ومرة الكبريت تركيبهما الأصلي
لكنهما حدة حذانه، وهي حدة ثانية كبريت
الحديد المكونة من درتي كبريت ومرة حديد
واحدة هذه الجزيئات خصائص مختلفة عن
خصائص الدرات الأصلية لكن هذه الأخيرة لم
تحتف. وفي الواقع، إذا استخ ثاني كبريتوز
الحديد فإنه يقتل لي تولاته الأصلية الكبريت
والحديد التي تحتفظ دائماً بنفس الخصائص
عندها يتم الحصول على العناصر التي كانت
موجودة في البداية الحديد والكبريت

اسم العنصر الكيميائي ورمزها

يختار كل عنصر كيميائي باسم مع مستعرضه الذي

يتكون هذا الرمز من حرف واحد أو من حرفين
تكون الأول هو حرف البداية رمز الحديد مثلاً هو
Fe ورمز الهيدروجين هو H يجند الرمز كتابة
اسم العنصر بالكامل ويختصر كتابة التفاعلات
الكيميائية (انظر صفحته 70 71) التي تكتب بشكل
صحيح واضح

يعيد كل عنصر كيميائي بكتلته وعدده الذري
تشير كتلته (A) إلى عدد النوكليونات الموجودة في
نواة بروت (انظر صفحة ٩٥ - ٩٧) أم عدده الذري
(Z) فيشير إلى عدد البروتونات الموجودة في نواة
بروت يساوي هذا العدد عدد الإلكترونات الذي
يحيط ببروت وهو محدد خصائص العنصر
الكيميائي

عندما تقوم الكيمياء بدمج المواد مع بعضها و
بجعلها تتفاعل فيما بينها لإنتاج منتجات جديدة
فإن العناصر فقط تظل ثابتة إنما تتغير هيكل
الجزيئات إلى جزيئات أخرى لكنها بعد ذلك لا تتغير
خلال التفاعلات الكيميائية، يظل العدد الإجمالي
للذرات كل عنصر دائماً

التنصير والظلمة

إذن الجسم العقلي البسيط لا يتكون إلا من نوع واحد من الذرات إما الجسم النقي لمركب فإنه يحتوي على عدة أنواع من الذرات يمكن للجسم النقي ببساطة أن تتحد لتشكيل أجساماً نقية مركبة العنصر هو الشيء المشترك بين جسم نقي بسيط وكل مركباته

عنصر الحديد هو إنزيم أساسي للشعوب في معدن الحديد (حجم نقي بسيط) وكل مركباته مثل كبريتيد الحديد وأوكسيد الحديد

حلال التفاعل الكيميائي

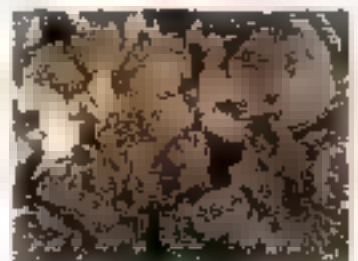
لا تتغير العناصير

عندما يقوم عالم الكيمياء بتحويل الأجسام البنية البسيطة أو الأجسام البنية (المركبة)، فإنه يحصل

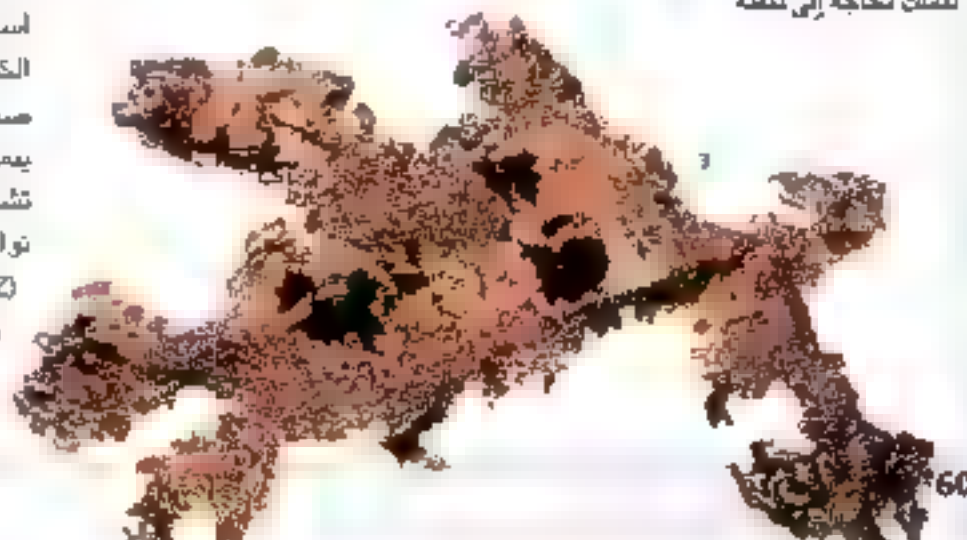
الذهب، القصبة، المحاسن

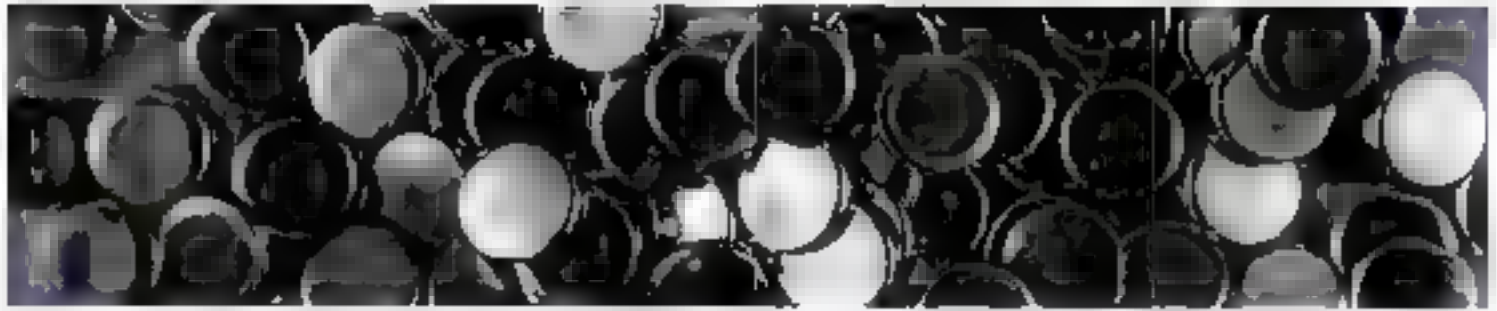


في الذهب (1) والفضة (2)
والنحاس (3) معاني مصحفة في
نفس العمود تدخل الجدول الدوري
للعناصر وبها خصائص متطابقة



توجد هذه الخاص في المبيضة
بحالة نقية (أو طليقة، فهي إن
لمست ملاحظة إلى نقية





عنصر من مجموعة الكمان الثامن

مداليبيس

وترتيب العناصر

من غير الممكن وجود فوضى أو اضطراب في الطبيعة، ومن الضروري وجود قانون أساسي يحدد معنى الاعتدال الاختلافات والتشابهات بين كل العناصر، لقد استرشد عالم الكيمياء الروسي دميتري إيفانوفيتش مندلييف (1834 - 1907) بهذه الفكرة، وأجرى مقارنة بين كتلة الذرة لكل عنصر معروف في تلك الفترة وبين كل خصائصه الكيميائية (ترجة حرارة الذوبان، الكثافة، ...).



وضع منطقة لكل عنصر وحاول تصنيف العناصر وفقاً لحجمه على طسعة اسد حدونه تسكاً تسكاً تسكاً ولاحد وجود حسات فارغة لعناصر غير معروفة يسمى اكتشافها ثم يبي هذا المرتب من قبل معظم الكيميائيين عام 1869 يظهر هذا الجدول مجموعة العناصر الكيميائية: انظر صفحة 62 - 63 وهو يكتمل شيكاً قسبناً نمناً لاكتشاف او إنتاج عناصر جديدة.

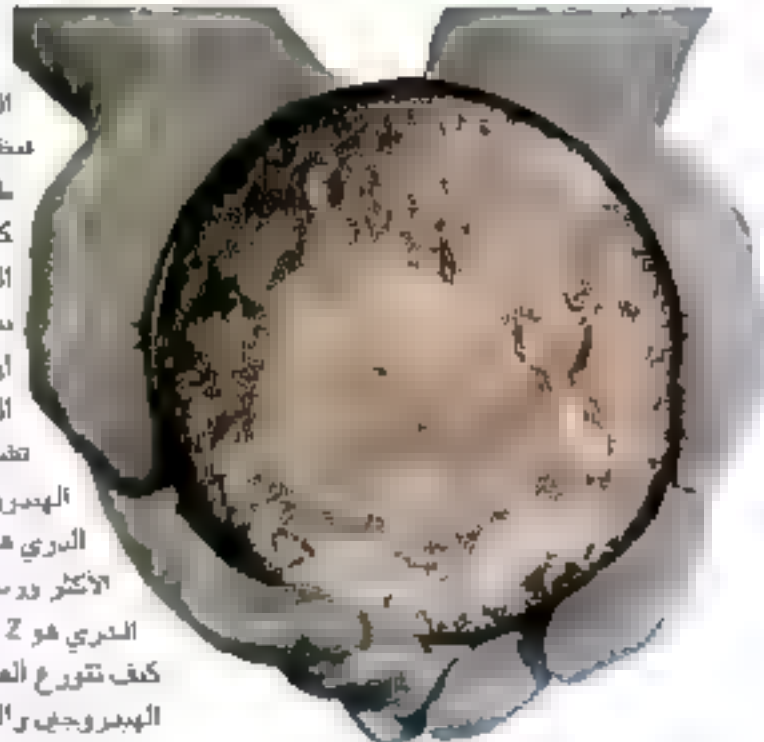
السطور، تظهر العناصر المرتبة وفقاً لأعداد ذرية متزايدة. من اليسار إلى اليمين أم في الأعمدة تظهر عائلات كيميائية أو مجموعات طسعة. أي: عناصر منازر بخصائص كيميائية متشابهة نسبياً. إنها حال الهليوم والليثيوم والأرجون التي تسمى إلى مجموعة الغازات الهائلة أو الغازات النبيلة، أو مثلاً المعادن الثلاثة الذهب والفضة والنحاس. تنتمي للعناصر كل مادة الكرب، الهيدروجين هو العنصر الأقل وزناً عدده الذري هو $Z = 1$ أما العنصر الطبيعي الأكثر وزناً فهو معدن الأورانيوم. عدده الذري هو $Z = 92$

كيف تتوزع العناصر؟

الهيدروجين والليثيوم هما العنصران الأكثر وفرة في الكون لما احتاسر الموجودة في كل عالم في الحو والأرض فهي الأروم والأوكسجين أم العنصر الأكثر وفرة في القشرة الأرضية فهي السيليكون والألمنيوم والأوكسجين. أما العنصر الوحيد للكانات الحية فهي الأوكسجين والكربون والهيدروجين والأروم والكليسيوم والفوسفور.

بعض عناصر لا توجد في الحالة الطبيعية: مجموعة وراء الأورانيوم الأكثر وزناً من الأورانيوم بسم إنسانها: اسطناعياً خلال تفاعلات ذرية لأمر عنصر منها هو ميتيريوم تم إنتاجه عام 1992 وهو بحس العدد الذري $Z = 109$

عنصر متوفر بكثرة في القشرة الأرضية: السيليكون



الأورانيوم هو العنصر الطبيعي الأكثر خطراً وخطورة لصورته قوس الأورانيوم مستعمل في الصناعة النووية

ترتيب العناصر من الأكثر وزناً إلى الأقل وزناً

يوجد 109 عناصر كيميائية، مرتبة في جدول معروف بالجدول الدوري، أو القصبة الدوري للعناصر. انظر صفحة 62 - 63. سيمر أيضاً جدول مندلييف لأن هذا الجدول كان قد أصدره عام 1869 عالم الكيمياء الروسي دميتري إيفانوفيتش مندلييف. إنه بحق الأداة الأساسية لكل كيميائيين الذين يستعملون منه الخصائص الرئيسية لكل عنصر في هذا الجدول. نعرف العناصر وفقاً لسطور ونعرف بالدورات وفقاً لأعمدة. في

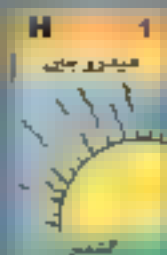


جدول مندلییف

معمارس كيمياء ستقاربه مي حد
الجدول يرمز كل رسم لرمزيه
محتوي على العنصر الكمي مثل
الكتس حوي على الهسروجيه
فربخ يفرز يحوي على الحديد رذا
الوجود في جواهر "سندحه" يحتوي
على الكوبر "نم" العنصر التي
يوجد في مياهها رسمه فهي نادره
الاستعمال

"الكثرومات" مي درجه يفرز الجدول
وفقا للاسطح "أو" الدوره من حاده
و بحري للاخطار عند تروبووات
فره تربد رحبه رحبه على سبيل
مال تهندروچي برتونيون و بعد
لهنيوم من "بوس" نابشيوم بلانه
بالامكان قرمه للهادي وفقا لاعصه
عنصر الازرقه في نفس العمود مثل
حاسي و الفضة والذهب بها

إن جدول العناصر الدوري معروف
ايضا بجدول مندلييف يفرص كل
العنصر "كثرومات" عوفه بشكل
سلفي رسمه
بكل عنصر حاده كل العنصر مرتبه
هي اسطر متناهيه وفقا لرمزيه هسريد
لاعدادات الدوريه او عدد البروجي هس
بوغد بها
هو عين نفسه مساوي عند



Bc 4
بيريليوم



Li 3
ليثيوم



Mg 12
مغنيسيوم



Na 11
صوديوم



Co 27
كوبالت



Fe 26
حديد



Mn 25
منغنيز



Cr 24
كروم



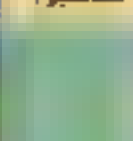
V 23
فاناديوم



Ti 22
تيتانيوم



Sc 2
سكانديوم



Ca 20
كلسيوم



K 19
بوتاسيوم



Rh 46
روثينيوم



Ru 44
روثينيوم



Tc 43
تكنيشيوم



Mo 42
موليبدينوم



Nb 41
نيوبيوم



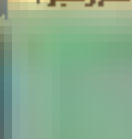
Zr 40
زركونيوم



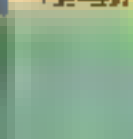
Y 39
يتربيوم



Sr 38
سترونشيوم



Rb 27
روبيديوم



Ir 77
ايريديوم



Os 76
اوسميوم



Re 75
رينيوم



W 74
تنتاليم



Ta 73
تانتالوم



Hf 72
هافنيوم



La 57
لانثان



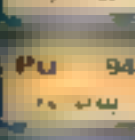
Ba 56
باريوم



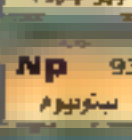
Cs 55
سيزيوم



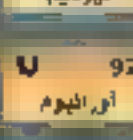
Sm 62
سمتريوم



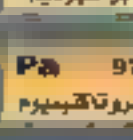
Pm 61
پروميثيوم



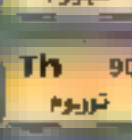
Nd 60
نيوديم



Pr 59
پراسميوم



Ce 58
سيريوم



Ac 89
اكتينيوم



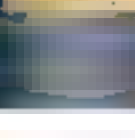
Ra 88
راديو



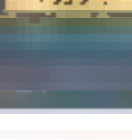
Fr 87
فرانسيوم



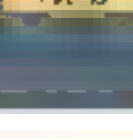
Pu 94
بلوتونيوم



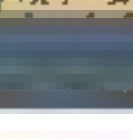
Np 93
نپتونيوم



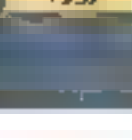
U 92
يورانيوم

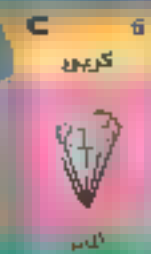
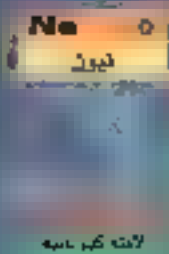


Pa 91
پروتاكتينيوم

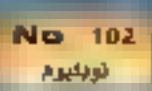
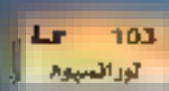
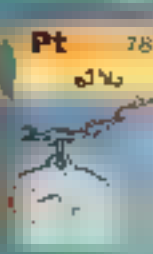
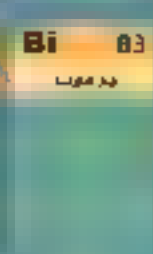
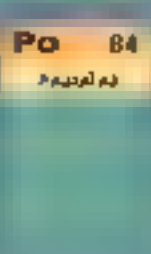
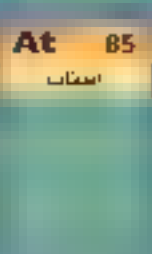
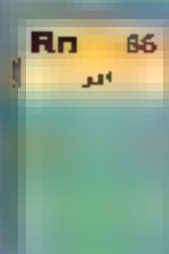
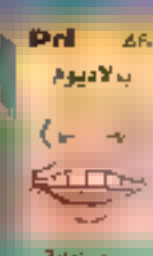
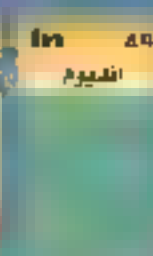
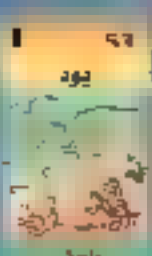
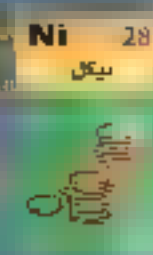
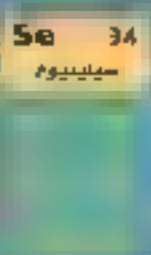
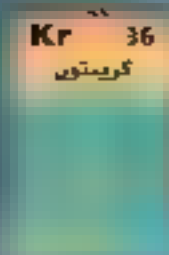
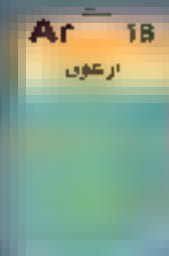


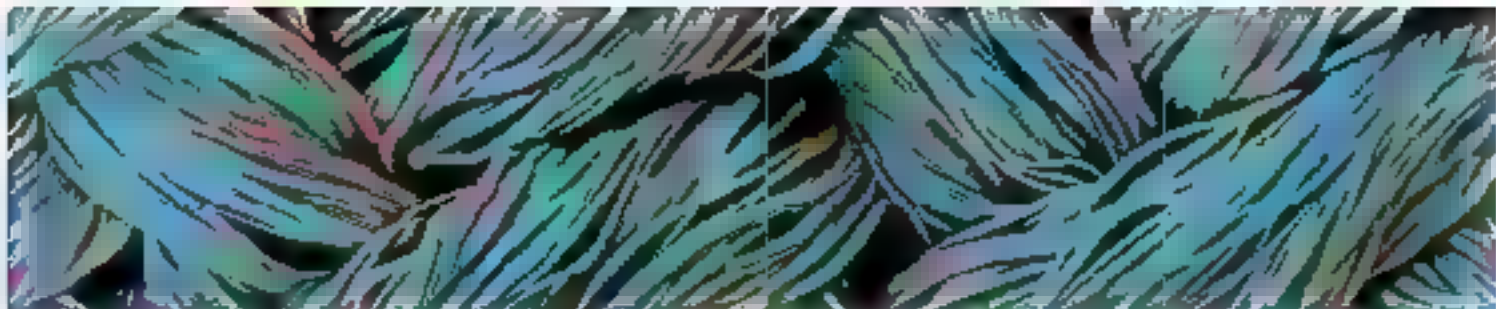
Th 90
توريوم



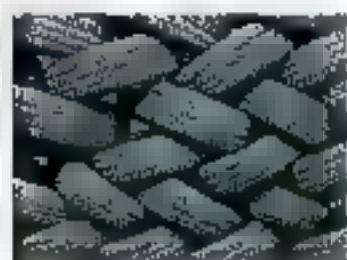


الماء الذي
التم الكون
منه يتكون





تتكون هذه الألياف المركبة (كما تظهر في الجهاز الإلكتروني) من جزيئات جسيمة



لماذا يكون الكاوتشوك صلباً؟

إن الكاوتشوك هو جزيئة جسيمة مكونة من مجموعات من الذرات مختلفة التي تتكرر مطبقة خفاً متكرراً، إذ يمكن هذه العملية أن تتعدد أو أن تضيق كاللتر الخاص بالطين

نموذج جزيئة

إن مركب الجزيئات يسمح لهم خصائصها الكيميائية بصفة تصويرها بوضع غشاء التسماء بمادج كالفلتي (جزيئة النايون، الجسيمة) تعطل الكرات مختلف الذرات أما العصي فترمز إلى الرابطة الكيميائية.

الأخضر مع حركات لعمى، خلال التفاعلات الكيميائية

كيف يمكن تبثيل الجزيئات

بالإحكار تبثيل جزيئة بنوعين من الصيغ جسيمة أو عامة بصيغة مفصلة وتتميز الصيغة للحفلة إلى رموز مختلف الذرات وعددها مثال (Cl) يرمي الكلور (C) في جزيئة الديكلور أو (O₂) يرمي الأوكسجين (O) في جزيئة الذي أوكسجين تشير الصيغة المفصلة إلى وصية الذرات وتمثل الرابطة بواسطة خط في هذه الحالة، يمكن الإشارة إلى جزيئة الديكلور Cl-Cl، وجزيئة الذي أوكسجين O=O إن الصيغ المفصلة هي أكثر تعشلاً لمركب الجزيئات العام من الصيغ البسيطة

الجزيئات الجسيمة

تتكون جزيئات العشب، أو السلولوز أو الكاوتشوك من عدد كبير جداً من الذرات المتصلة في سبيج بواسطة رابطة إسهامية التكافؤ بين الجزيئات الجسيمة لا تشكل هذه الجزيئات الجسيمة مجموعات مدمجة إنما سلاسل حطية طويلة وعلى طول هذه

السلاسل يتكرر بشكل منتظم نفس مجموعات الذرات وهذه لأخيرة هي التي تميز كل جزيئة جسيمة



يسمى هذا العالم الأخصائي بنوعها ثلاثي الأبعاد لجزيئة جسيمة

الروابط الإسهامية التكافؤ المختلفة

في جزيئة ما يمكن للذرات أن ترتبط في سبيج بواسطة إسهامية التكافؤ أو أكثر تتكون الرابطة الإسهامية التكافؤ البسيطة من شري الذريج



إلكترونات أم الرابطة

بدرجة الإسهامية التكافؤ فهي تتكون عندما يتبدع زوج للإلكترونات ثا يرتبط الذريج. إنها الحال مع جزيئة الذي أوكسجين (O₂) المكونة من ذريي أوكسجين (O) وعندما يسجل ثلاثة أزواج من الإلكترونات تتكون الرابطة الإسهامية التكافؤ ثلاثة بينها الحال مع جزيئة الأروت (N₂) المكونة من ذريي أروت (N) وتبعاً لطبيعة الروابط الموجودة بين ذرات جزيئة، يختلف تفاعل هذه

الماء هو الجسم النقي المركب الأكثر انتشاراً على الأرض. لا غنى عنه للحياة. وهو ضروري لتوازن الكوكب. الماء هو جزيئة بسيطة، تتمتع بخصائص فريدة تثير اهتمام عاظم الكيمياء.

الماء



الماء في بحالة السائلة، المحيط.

تحدث هذه الظاهرة في الطبيعة ففي فصل الشتاء عندما يتحول الماء إلى جليد تنفجر الصخور المسفة بالماء هذا وحدث من آثار الماء المختلفة على تضاريس الأرض هناك خاصية أخرى منهشة للماء يمكن مشاهدتها بسهولة ينقلو الجليد على سطح الماء يشكل ذلك شذوذاً بالنسبة لكل الأجسام الأخرى. فالماء في حالة الجليد يطنو لأنه أقل كثافة (أي أنه أقل وزناً بالنسبة لنفس الحجم) من الماء.

شعر لنا اهتمام عالم الكسبيا بشكل كبير خاصة لأنه يديب عدداً كبيراً من الأجسام سمي الماء بالمحوري على جسم دائي محلولاً مائياً بشكل كيميائي للحالون فصلاً مهماً في هذا العلم ويلاحظ الماء فيه الدور المركزي

خصائص الجليد المنهشة

للماء هو الجسم الوحيد الموجود في الطبيعة في الحالات الثلاث (الحالة الجامدة، جليد، تلج) السائلة (البهار، الامهر، المطر) والغازية (الغيوم والضباب)

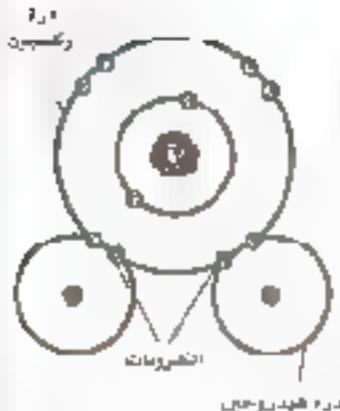
إضافة إلى ذلك، يتمتع الماء بخصائص خاصة على سبيل المثال إذا أردت أن تسأله تجد أن الجليد يحتل حجماً أكبر من الماء ملاحظة ذلك، يكفي أن تجمع رقيقة من البلاستيك علبة بالماء في الثلاجة بعد عدة ساعات يري أن الماء قد مجمد وسبب انفجار الزجاجحة سحره، أي معروضة من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة. بعد الماء مكاناً أكبر لذلك حجمه وأدنى الضغط على جدران الزجاجه إلى انفجارها

في ايون، ذرة أو مجموعة ذرات
تتسرب أو ربيحة إلكترون
أو جنداً أو أكثر
لا تتحول كهربائي، تتفكك
الكيمائي في ذرة محلول يتفكك
في ذرة تيار كهربائي،
في قائل للذويان، سعة جسم
يمكن أن يتوجب حتى يشكل
بسهولة
في محلول، مزيج سائل متجانس
يتكون من جادتين أو أكثر
في مادة غير جسم الذائب سائل
في تليين أو يائل يمكن أن تتوب
في مواد كيميائية
في موصلة، جسم قادر على
تدوير الجورة أو التيار
الكهربائي

الماء في حالة
الجليد، جبل الجليد
في المحيط الشمالي.



الماء في الحالة الغازية الضباب



جريئة الماء

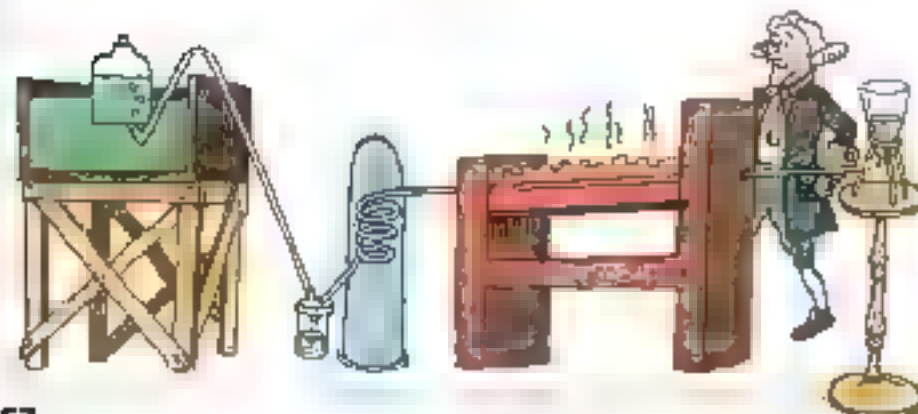
تتكون جريئة الماء H_2O من ذرة
أوكسجين (O) وذرتي
هيدروجين (H) تتكون الذرات من
مواضع مسافة إلكترونات متحركة
بسرعة كبيرة على مسار يرمز إليه
باللون الأصفر في الرسم المقابل.
في مثل جريئة الماء موضوع
الرسم، ترتدة كل ذرة هيدروجين
بذرة أوكسجين بواسطة روج
إلكترونات إنها رابطة إسهامية
التكافؤ بسيطة. (انظر صفحة
64 - 65)

يسمح الماء بمرور التيار الكهربائي
للماء خاصية أخرى، إنه موصل للتيار الكهربائي
يمكن تفسير ذلك انطلاقاً من تركيب جريئة الماء في
حالة التقي. تتحرك جسيمات الجريئة المائية وإيونات
البعض منها يحمل شحنة كهربائية موجبة إنها
إيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) والبعض الآخر يعمل
شحنة كهربائية سالبة إنها إيونات الهيدروكسيد
(OH⁻)

يسمح وجود هذه الإيونات بمرور التيار الكهربائي
إذا غطينا إلكترودين متصلين بمصدر تيار كهربائي
[انظر صفحة 26 - 27] في الماء، فإن الإيونات
الموجبة تتجه نحو الإلكترود السالب، وتتحرك
الإيونات السالبة نحو الإلكترود الموجب توضح
حركة الإيونات هذه مرور التيار في السائل
تستعمل هذه الأخيرة في التحميل الكهربائي [انظر
صفحة 66 - 67]

محلين الماء

يمثل الماء من طرفين من أنبوباً مغموراً مسخياً إلى درجة الإحمرار
يتحول إلى بخار. هذا البخار يندفع إلى هاريز الأوكسجين
والهيدروجين، يثبت الأوكسجين على اللغز في هيدروجين
وبقية بخار الماء يمر المتعلق في أنبوب طرزي الشكل، يتكثف الماء
وتتم التفاعل الهيدروجين في وعاء زجاجي له شكل الجرس. إن عالم
الكيمياء لأمواره هو الذي أجري هذا الاختبار لتعريف الماء عام
1781



في الحالة المسائلة وهكذا فإن يتراً من الماء يزن 1
كغم في حين أن نفس الحجم من الجليد يزن فقط
900 غرام

ماء وجليد، جريئات متسقة بشكل مختلف

إن تنظيم جريئات الماء في بلورة من الجليد يفسر
لماذا يكون الجليد أقل كثافة من الماء في البلورة
ببعض جزئيات الماء بشكل مريب، على مسافة معينة
يحصيها من بعض وفقاً لسيكس أو مريب) قليلة
الترتيب، تحتوي على هو أغاث
عند ارتفاع درجة الحرارة، تتصدع الشبكة،
وتتفكك الجزيئات من بعضها، وتنفذ بعضها على
بعض. إنه الماء في الحالة المسائلة في حجم محدد
من السائل، يوجد عدد أكبر من جريئات الماء منه
في نفس الحجم من الجليد

جريئة الماء

تتكون جريئة الماء من ذرتي هيدروجين (H) ومن
ذرة أوكسجين (O) حيثها اللبنة هي H_2O كل
ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة الأوكسجين بواسطة
رابطة إسهامية للتكافؤ بسيطة تتشارك كل ذرة مع
الأخرى بزوج إلكترونات. بشكل عام، تتوزع
الشحنات للمعالجة والموجبة في جريئة بانتظام
لكن جريئة الماء فريدة إنها تمتلك قطبا كهربائيا
موجباً قرد ذرة الأوكسجين لمرجده فيها وقطباً
كهربائيا سالباً فب ذرات الهيدروجين التي تتكون
منها. ذلك يقال إن جريئة الماء في مروج
الأقطاب. تعود هذه البنية إلى توزيع الإلكترونات
في ذرات الجريئة الثلاث يفسر هذا التركيب
لجميع الأقطاب العديد من خصائص الماء
الفريدة والكيميائية منها قدرته على تذويب
الأملاح



محطة تحليل كهربائي صناعي

التحليل الكهربائي

إن التحليل الكهربائي هو تطبيق للتحليل الكهربائي الذي يقضي بترسيب طبقة من معدن على معدن آخر أقل مقاومة. على سبيل المثال، بالإمكان تطبيقه على ملاحق وشوكة وسكاكين معبئة بتغليفها بطبقة رقيقة من الفضة لهدم الفاتية، موضع ملاحق والسوك والسكاكين على إحاطة، تكون على تماس مع الكاثود. (انظر للصورة التالية).



نوجد الفضة على الأنود بشكل معدن وفي المحلول بشكل ملح. عند مرور التيار، تنقل أيونات الفضة نحو الكاثود وترسب على ملاحق والشوك والسكاكين. المصانة به، كذا، كانت شدة التيار مرتفعة ودرجة العملية أطول، كلما كانت سماكة التحليل لترسيب أكثر وينتج الطريقة، بالإمكان الطلي بالذهب أو بالكروم لأشياء مصنوعة من الحديد أو الزهر (Fonte) أو الفولاذ.

التحليل الكهربائي لمحلول مالح

يحلل الأجسام الرقيقة تنفصل في الماء إلى أيونات محمل شحنات كهربائية موجبة وسالبة. تنقل الأيونات بحرية. يعتبر وجودها ضروريًا في محلول حتى يتمكن هذا الأخير من تمرير التيار الكهربائي. عندما يمر التيار، تنتقل الأيونات الموجبة والسالبة في اتجاهات معاكسة. يهبط الجسم المتأثر. إنه تحليل كهربائي. تستعمل هذه الطريقة كثيرًا في الكيمياء لفصل عناصر جسيم مركب موجودة في محلول وللتقاطها. إن التحليل الكهربائي محلول حامض الكلوريدريك هو المثال الأبسط لذلك. يسكب محلول حامض الكلوريدريك في أنبوب له شكل U. يوجد في كل فرع من فرعي الأنبوب إلكتروليت مصنوع من العرافيت وموصول إلى مولد كهربائي وغاطس في أنبوب. يحتوي هذا المحلول بشكل رئيسي على أيونات الهيدروجين (H^+) والموجبة والأيونات الكلوريد (Cl^-) السالبة، الناتجة عن تدوير الحامض في الماء. أجد الإلكتروليت (الأنود) هو سرب والآخر (الكاثود) هو سرب. (انظر للصورة 26، 27)

عندما يمر التيار، تنحل الأيونات المشحونة سلبيًا من الإلكتروليت موجب. عند تنجيد الأيونات المشحونة إيجابيًا في الاتجاه المعاكس، يمر الإلكتروليت السالب عند الأنود. يحدث غاز الهيدروجين (H_2) عند الكاثود. يحدث غاز آخر هو

جهاز التحليل الكهربائي

يتألف هذا الجهاز البسيط لتحليل الكهربائي من أنبوب له شكل U. في كل فرع من فرعي الأنبوب، هناك إلكتروليتات مختلفة. يمول تيار كهربائي، من الإلكتروليت موجب (الأنود) والثاني سالب (الكاثود). يسكب محلول في الأنبوب. عندما يمر التيار، تنتقل مختلف العناصر العاصرة في محلول. يمكن التقاطها عند الأنود والكاثود.

زيادة سرعة تدوير مادة معينة

قد يبرز التحدي إلى زيادة سرعة تدوير مادة معينة. فإذا طُحنت هذه المادة في وضعها في حديد، فإنها تدوير بشكل أسرع، لأن مساحتها المتلامسة مع الحديد تكون قد زادت. بالإمكان تسريع التدوير بمحرك التوربين، لأن ذلك يعني جسيمات الجسم القوي تدويره في حالة تعليق حتى الدوران التام. هناك أنواع عديدة من المراكبات المستعملة من قبل علماء الكيمياء، ابتداءً من العصي البسيطة المصنوعة من وجاج والمستعملة يدويًا، إلى المراكبات الصناعية التي تعمل على موجات الصوتيات فوقية.



يبتكر علماء الكيمياء مواد جديدة وذلك بإجراء تفاعل بين الأجسام. وهذا ما يُعرف بالتفاعلات الكيميائية. يجري الكثير منها بين حوامض وقواعد وبعضها الآخر يكون تفاعلات أكسدة.

التفاعلات الكيميائية

في هذه المادة ننتقل إلى الجزيئات بصيغتها الجعلة (الطرق صفحة 64 - 65) التي تحدد العناصر التي تتكون منها وعدد ذرات كل عنصر على سبيل مثال: إذا جعلنا الكربون (C) يتفاعل مع الذي أوكسجين (O_2) فبالتحليل نحصل على غاز هو ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) نكتب معادلة هذا التفاعل كما يلي:



الحوامض والقواعد

هناك تفاعلات كيميائية عديدة يشترك حوامض وقواعد الحوامض والقواعد هي جسيمات ذرية. أهمها: الحمض في الماء وهو حوامض كثيرة العدد في الطبيعة فاسمها في اللاتينية الحامض يعني يتقوى على حامض الليمون الذي يعطيهم الطعم الحامض واللادع تحترق النار على حامض السلفيك المسبب لوجعها للؤلؤ. أما الماء، فيتفاعل مع ليشربها العارية فهو حامض الكربونيك. فيه يدعى بالقواعد، فإما موجودة في منتجات عادية عديدة مثل الصابون والصابون الكاوية والعناصر الأساسية لتدوير التنظيف في الأفران، والأمونياك والأعمدة أو البطاريات القلوية.

إن التفاعلات التي تشترك حوامض وقواعد هي تفاعلات تفسير كيفية انصهار مواد المبريد. بوجود قبل بداية التفاعل ثم كيفية إعادة التفاعل لإنتاج جزيئات جديدة.

المحاليل الحمضية

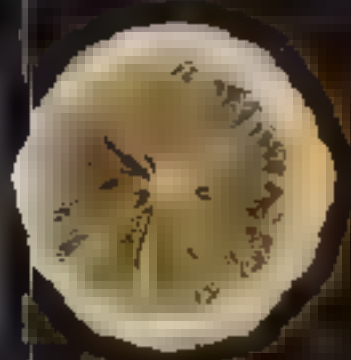
إن المحاليل الحمضية هي نتيجة مزج حامض مع الماء. فإما للنتي بحري على أيونات هيدروجين H^+ وأيونات هيدروكسيد OH^- بكميات قليلة.

تسمح التفاعلات الكيميائية بمعالجة الكيمياء بإنتاج مواد جديدة يقوم هؤلاء العلماء في مختبراتهم بتحويل بعض المواد وإنتاج مواد جديدة بخلاف من بعض العناصر. نذكر ذلك للجدول بخصائص مختلفة عن خصائص المواد الأخرى.

ما هو التفاعل الكيميائي؟

تتغير الجزيئات في التفاعل الكيميائي وهي تصطبغ في بيئها خلال هذه التفاعلات وإذا كانت الصلابة عتقة بها فيه الكفاية، فيمكن أن يسبب ذلك انشطار الجزيئات. تتغير العنصر الذي شربها ثم تعود وتجمع سريعاً مع منتج جزيئات جديدة وبالتالي أجساماً جديدة. عندها يقال إن تفاعلاً كيميائياً قد جرى ومثالاً لهذا إلى الأجسام قد تفسد. ما يبين يحدث ذلك في ظروف محددة تماماً. بالإمكان كذلك تصوير تفاعل كيميائي كمعادلة فيسجل الأجسام التي تفاعلت قبل وبعد أولاً ثم يسجل الأجسام الناتجة. بين الاثنين، يوضع سهم لتعديد اتجاه التفاعل.

تفاعلات كيميائية



أيون ذرة أو مجموعة ذرات
جسيمات أولية
أو أكثر
خامس: جسم مركب
جزيئات
أيونات هيدروكسيد
قاعدة
جزيئات
أيونات هيدروكسيد
مختلطة (أو محلول)
تتحد مع الأوكسجين
شكل الجزيء
الكربونات
مركبات
الأوكسجين
مادة التفاعل





التفاعل كيميائي، تآكل معدن تحت تأثير الحامض

كيفية اختبار الحموضة و القاعدية؟

يحتاج عالم الكيمياء إلى معرفة مدى قوة أو ضعف حامض أو قاعدة، أي أن يفسر حموضته أو قاعديته، لهذه الغاية، يستعين دلائل عديدة فمن الأكثر شيوعاً منها هو «الورق العام» يقاس الرقم الهيدروجيني، الذي يقاس قوة الحوامض والقواعد (PH) يتغير لون هذا الورق عندما توضع عليه نقطة من المحلول



إنه يأخذ اللون الأحمر في محلول حمضي، واللون البنفسجي في محلول قاعدي، مروراً بسلسلة من الألوان الواقعة بين اللونين المذكورين، مع كل لون تتطابق قيمة معينة لـ PH مع عدد جدول الـ PH من صفرة و 14 قيمة لـ PH الخاص بالحامض هي أقل من 7 كلما كان الحامض قوياً كلما أصبح الـ PH الخاص به ضعفاً لـ PH الحامض ببلحلول المعايير يساوي 7 والقاعدة لها PH أكثر من 7 كلما كانت القاعدة قوية كلما ارتفعت قيمة الـ PH الخاص بها

المحاليل القاعدية

عندما يكون عدد أيونات الهيدروكسيد الموجودة في محلول أكبر من عدد أيونات الهيدروجين، حينئذ يكون المحلول قاعدياً في هذه المحاليل جزيئات القاعدة ما عدا أيونات هيدروكسيد تصبح محلول قاعدياً، وهو يمكن الإشارة إليه بشكل معادلة كلما ارتفع عدد أيونات الهيدروكسيد كلما كانت القاعدة أقوى، أما القواعد الضعيفة فلها طعم مر ويعطي عند لمسها إحساساً صابونياً في المقابل، تتغير القوة القوية الجلد بشكل حاد

التفاعلات بين الحوامض والقواعد

عندما يسكب حامض رويداً رويداً على محلول قاعدي يحدوث تفاعل كيميائي يغير معامل الحامض القاعدية، أنه تفاعل معادني حامض/قاعدة بالإمكان كشف هذا التفاعل بواسطة دليل اللون موجود في المحلول بكمية قليلة جداً، لخدنا محلول الصودا القاعدي وفيه يصير قطرات من الدليل، فبعد أن له لونا متغيراً وإذا اصعب بشكل تدريجي حامض الكلوريدريك نلاحظ أن الدليل قد تغير لونه لم يعد المحلول قاعدياً لم يعد يوجد صودا في المحيط لقد عانى حامض الكلوريدريك الصودا وبعد تفاعل كل محلول، يبقى راسب صلباً أبيض اللون إنه ملح يعرف بـ كلوريد الصوديوم هذه القاعدة هي عامة تتدخل القواعد كما تتصلي لها والأملاح إضافة إلى ملح المعادن (أو كلوريد الصوديوم)، يوجد آلاف الأملاح الأخرى في الطبيعة الكثير من المعادن الخام مثل الباقوت الأصفر، وهو حجر لصقز اللون، أو الجص وهو حجر أبيض، هي أملاح وهكذا تحتوي المياه المعدنية على أملاح معدنية دالة (بيكربونات، سلفات، كبريتات) مفيدة للصحة



تكون درجة التآكل بالأحمر وحجم إنتاج الحامض خلال هذا التفاعل

انظر صفحة 66 67). عدم يسكب الحامض في هذه المحاليل جزيئات الحامض ويعطي أيونات هيدروجين H_2O ، إنه تفاعل كيميائي يمكن كتابته بشكل معادلة يرتفع العدد الإجمالي لأيونات الهيدروجين H_2O^+ في المحلول ويصبح أكبر من عدد أيونات الهيدروكسيد، لذلك نقول إن المحلول هو حامضي يمكن لحامضية المحلول أن تكون متفاوتة القوة كلما ارتفع عدد أيونات الهيدروجين كلما كان المحلول حامضياً عسير التغير مثلاً هو محلول حامضي ضعيف له طعم حامض بعض الشيء لكنه ليس حاداً في المقابل، إن الحوامض القوية المستعملة في المختبر، هي خطيرة جداً وهي تآكل الجلد



أكسدة حية، مشعل منصة برونزية

تفاعلات الأكسدة

«الأكسدة» هي تفاعل كيميائي، مقصور على أن يجري هذا التفاعل بشكل سريع مع انبعاث لهب، إنها الأكسدة الحية. يمكن كذلك أن يجري بشكل تدريجي دور آثار موقية (إنها الأكسدة البطيئة

الأكسدة الوحية

تتفاعل بعض المعادن بعنف مع الأوكسجين، إن احتراق أو تفاعل بعنصر حية في بعض الأحيان يكون هذا التفاعل تلقائياً فالصوديوم مثلاً يشتعل بمجرد وجوده مع الأوكسجين ويحترق باعث لهب صفراوي اللون مع حرارة. يهد السبب ينبغي حفظ هذا المعدن بعزل عن الهواء. في سائل لا تحتوي جزيته على الأوكسجين كالبزير مثلاً مع معادن أخرى، لا يكون تفاعل الأكسدة تلقائياً ويجب تمهيد (أي إزلاته) بوضع درجة الحرارة إذا أشعل شريطاً من المغنيزيوم مثلاً، فترى أنه يحترق بشعلة كثيفة عند نهاية التفاعل، نحصل على أكسيد لمعدن الذي يظهر بشكل أبيض رهش في الماضي كان الصوديوم يستعملون كثيراً ومض المصير يوم، لكنهم استعاضوا عنه بالومض الإلكتروني

الأكسدة البطيئة

يمتد كل تفاعلات الأكسدة لاحتراقاً فإذا تعرضت صفيحة مصنوعة من الحديد مثلاً للهواء الرطب خلال بعض الوقت، فزنها تصدأ. تكتسي الأسقف مصنوعة من الراتج وإطارات الشاحنات المصنوعة من الألومنيوم بقشرة رقيقة بيضاء اللون. يقول عالم الكيمياء إن هذه المعادن قد تأكلت، إن التأكل هو أكسدة بطيئة تحصل دور انبعاث ضوء ودر إطلاق حرارة يمكن قياسه إن قمنا بالكاشات. الحية هو عند أخراج الأكسدة البطيئة يمتص

تحدث الأكسدة عندما تتفاعل مادة معينة مع الأوكسجين. إن تفاعلات الأكسدة هي متكررة الحدوث لأن الأوكسجين هو مفاعل جداً فهو يشارك في تفاعلات كيميائية عديدة ويتحد بعناصر عديدة يعطي أكسيدات. الأمثلة عن تفاعلات الأكسدة عديدة نذكر منها: احتراق الفحم (أي حرقه في حضور الأوكسجين) في برجل أو احتراق غاز المدينة في مطبخة تكون الصدا على مروحة السفينة ترسب قشرة رقيقة بيضاء اللون من النواتج أو من الألومنيوم.

الأوكسجين الغازي

الأوكسجين هو السمر الأكثر انتشار في الطبيعة في حالتها الغازية، يتكرر من جزيئات من الذي أوكسجين (O_2) وكل وحدة مثب تكون من ذرتي أوكسجين (O) إن الذي أوكسجين الغازي هو جسم نقي بسيط لا لون له، لا رائحة له ولا طعم له من غير الممكن إنز رؤيته أو شممه خلافاً لآثار أخرى

هو موجود في جو الأرض ولا على ما يفسر للكانا، النية يتفاعل الأوكسجين بسهولة مع الهيدروجين والكبريت والمعدن بشكل عام يعطي أكسيدات هذه العسية التي تعرف



الأكسدة التحويينية أو الأكسدة والازجاء

عندما يغطس معدن في المحال في محلول لا يور به من عناصر الفضة، فإنه يكتسي بطلاقة للجنة البيضاء فيما يصبح لون المحلول أزرق. يعرف هذا التفاعل بالتحويينية. خلال هذا التفاعل، يذابت معدن المحال، لقد تحولت ذراته الإلكترونية أي إنها تحولت إلى أيونات محاسية تعطي اللون الأزرق للمحلول. أما المعدن، الموجود في المحلول بشكل أيونات فإنه قد احتريت وتحوّلت إلى معدن.

احتراق الكبريت

يحترق الكبريت في الأوكسجين ويبعث ومضاً أزرق اللون





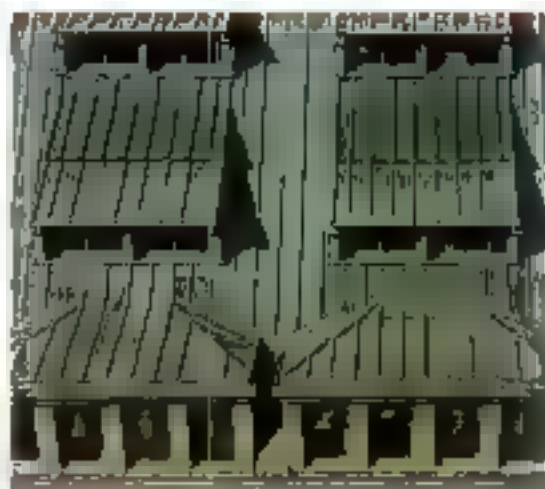
أكسدة بطارية الحديد



من تطبيقات الأكسدة

يستعمل للمعاملة أو العلاج لتقليل
والقطع في له معاً وتحت في لحظة
الاستسجى والأكسجين مما يؤد لتعب
مريض الحرقه إنها عملية أكسدة
إذا استعمل لتقليل (انظر الصورة
علاى) لتذهب قطعاً معدن
لخلاصته وتذهب ثم تلصق
وحال عملية القطع (انظر الصورة
الى اسفل) يذهب التهاب بالعين لهما
تقوم بخفة من الأكسجين الدقي
نحوه الحاد

الكربون، وعلى قبابها، التفاعل، مع، بطارية
والأكسجين أو بحسن بسهولة تطلق درّات
المعديوم إلكترونات (مطهر، لدرّات الأكسجين)
بريح درّات الأوكسجين إلكترونات (تتحدّها من
درّات المعديوم) عندما يصم درّة الأكسجين
الإلكتروني الذي كان تابعي للمعديوم، فإن
جريدة جديدة تكن قد تكون، إنها جريدة أوكسيد
المعديوم هذا التفاعل هو تفاعل أكسدة
بالنسبة لعالم المعيد، الأكسدة هي إذن خسارة
إلكترونات من قبل جسم معين وهي تحصل دائماً
في نفس الوقت مع ربح إلكترونات يعرف
«بالاختزال» المعصر الذي يحسّر إلكترونات هو
«المختزل» يقلل يقبل إنه قد تأكسد والحد الذي
يربح الإلكترونات هو المؤكسد يقال أيضاً إنه قد
تحوّل. مسمى الكيمائي هذا التفاعل العام جداً
أكثر، حادثة التأكسد والاختزال، أو كما
هذا التفاعل مصدقه دائماً في كل مجالات علم
الكيمياء



يتأكسد تولد ببطء إذا تعرض للهواء

مجموع الأعضاء، الأكسجين عند الشهيق ثم
تطرح خارجاً الهواء الذي يعتبر كثير إلى
الأوكسجين والأكسجين الذي هو في
أوكسيد الكربون وبحار الماء وسبح هذه الفدرات
عن الأكسدة البطيئة وأتقده لثبات بعض جريد
الحلاي الحية مثل الكربون والهيدروجين، وتتم
بعدة مراحل متوسطة بعداً من الاحترقة الفعلي
حراره وبفصل هذه الاحتراقات لتحديد تحافظ
الأعضاء على درجة حرارتها الداخلية

الأكسدة والإرجاع

ماداً يحدث دخول الدرات خلال تفاعل الأكسدة
تتألف الدرات التي تكون الحوريات من ذرة محاطة
بالكترونات في حركة سريعة (نظر صفحة 46
47) هذه الإلكترونات موجودة على طبقات مختلفة
البعد بالنسبة للنواة خلال تفاعل الأكسدة ينسل
تبادل إلكترونات بين الدرات فطى سبين المثال،
تمتلك درّة المعديوم على طبقتي الأكثر بعداً عن
النواة إلكترونين تغيلا إلى قن الدرة، في حين
أن درّة الأكسجين قادرة بسهولة على تلف







تفاعل كيمائي الألعاب النارية

إن الألعاب النارية هي سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في لحظة في مرحلة أولى، تكون مزيج شديد الاحتكاك ويضم ملح البارود، والكبريت والفحم يبعث غاز ينفق سحابة نارية، وفي مرحلة ثانية، يشتعل مزيج آخر، مما يعطي لها تلوينا. بعض الألعاب النارية المصنوعة يدوياً، يتناول، يختار الكيميائيون مزجاً تعطي أجمل الألوان. غالباً ما تستعمل المواد الكيميائية بواسطة المعادن، يعطي للبارود الخضراء الأعفسي، ويحطى المشروبسيوم اللون الأصفر اللامع، ويمثل المغنيزيوم اللون الأبيض الفاتح.



استناداً إلى معرفتهم للعناصر الكيماوية وتركيب المواد الطبيعية والتفاعلات الكيماوية، يستطيع علماء الكيمياء إنتاج مواد جديدة. وقد نشأت عن هذه الأبحاث صناعة هامة.

كيمياء المواد

التحليل والتركيب

بعد التحسّس الكيماوي المحدود طبعه الدُّرُوب التي تبذل في تكوين جزيئة (انظر صفحة 66 - 67) وعندها يظهر هذا التكوين الذي في الصيغة الجزيئية. وهكذا فإن جزيئة الذي وكسجيم، تكونت من ربي 'ركسجيم' 'O' بكتد. إلا أنه يبقى معرفة كيفية ارتباط ذرات الجزيئة فيما بينها حتى يصيب بالإسكار تصوير كيميائي تفاعل الجزيئة.

بوصف هذه الارباعات في الصيغة المصغرة للجزيئة حيث تظهر وصفيّة الدُّرُوب. ويرجع إلى الارباعات الكيماوية بخط في هذه الحالة، يرمز إلى جزيئة الذي أو كسجيم.

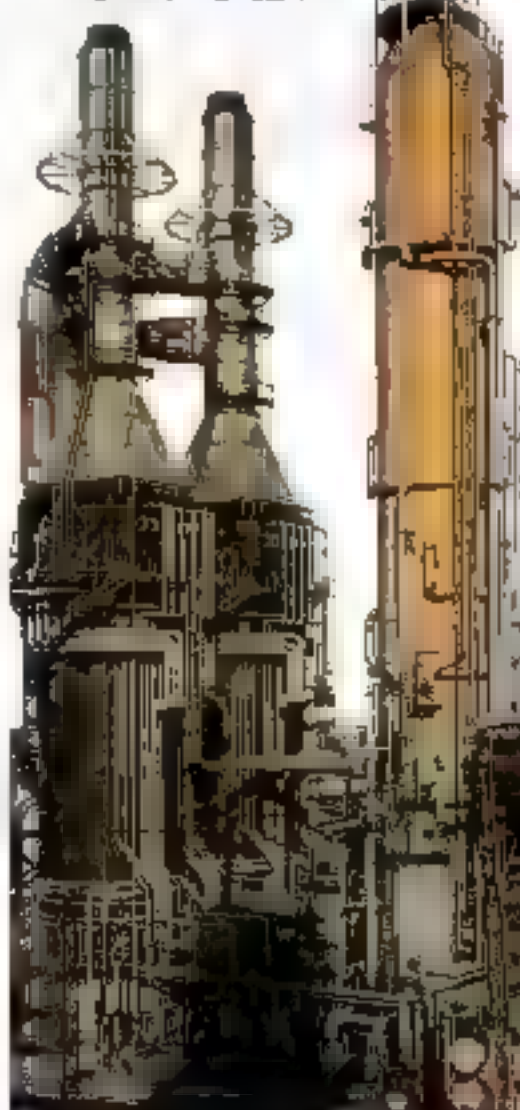
لكن هذه الصيغة لا تعطي المعلومات بما فيه الكفاية في الواقع ليست الجزيئة شبيهة بسطح. تكفي لتعريف وفك الارباعات الثلاثة في الفضاء بهذا السبب سمح عالم الكيمياء يرمزها بحرف بالرمز الجزيئي، مكوناً من ذرات مرمز إلى الذرات وعرضي مرمز إلى الارباعات الكيماوية بصورة عددية. في هذا كل خصائصها الكيماوية واشتداد إلى معرفة تركيب الجزيئة يصبح بالإمكان كذلك لتدع منهج معاكس. إعادة تركيب الجزيئة انطلاقاً من عناصرها الكيماوية وهكذا تطور التركيب الذي يُعرف أيضاً بـ إنتاج الجزيئات.

المعادن واللدائن (البلاستيك)

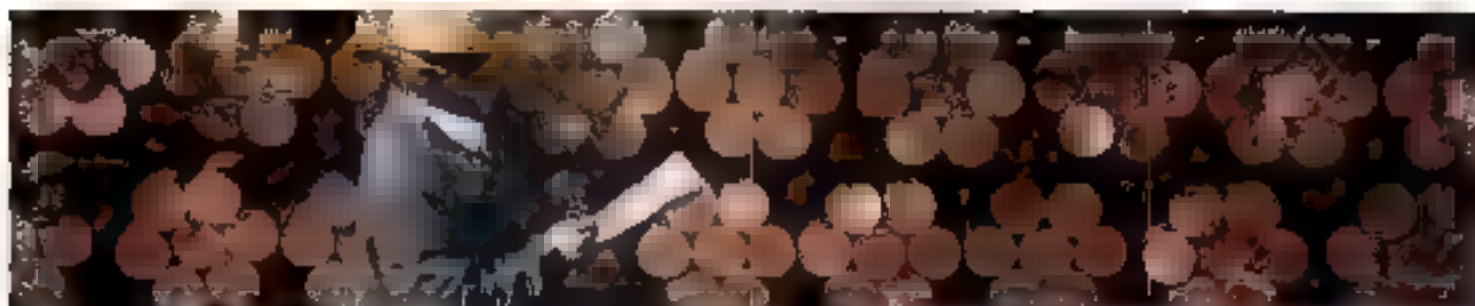
إذا كان عمل النحاس قد بدأ منذ عصور ما قبل التاريخ فإن القسيمة التي تضم كل المعادن الموجودة دم يتم وضعها، إلا بمسألة جذور مندليف (انظر صفحة 62 - 63) لقد سمح لمعرفة الدقيقة مجموعة من المعادن بتقنية معالجتها التي تُعرف أيضاً بالحدلة وهكذا فإن الصناعة اليوم تنتج

لا يمكن لعالم الكيمياء أن يدرس المادة دون أن يحرر يد عنه بالتحسّس الكيماوي. تحديد عناصر مركب معين وينتهي بالتركيب أي عدد تركيب المركب موضوع الدرس الطاق من عناصر هذه القدرة على التركيب التي تقوى كثر، أكثر سمح للكمية بحدود ماله حدته بشكل مسبق.

نموذج الصناعة تيلر كيميائية
البرول إلى منتجات متنوعة



في البلاستيك خزانة مادة
بلاستيكية كبريت والفلورين
الهندسة تصان
تأخذ كيميائي، نظرياً
كسجيم بمعرفة تركيب جسم
أو مادة
تركيب، تكوين جسم مركب
المطابق من عناصر
خليط (أو ميا الحار) مزيج
تكون مادة معادن أو ذرات معدنية
جسم أكبر غير معدني، مثال
الكربون
تكون معدني (كسجيم) مزيج
من مجموعة من
الكربون والكربون، الأمثلة
تعتبر التفاعل التام
تأخذ كسجيم بفعل الحرارة
أكالة ولاستقرية تفاعل ضوئية
تكون التفاعل
قابل للتطويق، مثلاً، جسم
تكون بكتد شبيهة بكتد
تكون
تأخذ كسجيم مثلاً، جسم
تكون قابل لتكوين شكله
أو بكتد
تكون خام، سطح يحتوي على
تكون بشكل جسم مركب
تكون أو شبيهة أو بكتد
تركيب بكتد، يتكون من
جزيئات جسيمة تتكون
لهذه من جزيئات أصغر
تكون بكتد أو بكتد
يسمى الجزيئات
تكون بكتد، جسم بكتد
تكون الكربون أو الكربون



قصبان من النحاس الزخام قبل دمجها في الصنع

تركيبات الكيماوية التي

أجرها مارشال بيرتولو

بعد وجه علم الكيمياء

فكر رسمي مارشال بيرتولو

(1827 - 1907) أجرها الأهم

أبحاثه نحو مركب (أو إيثان)

مستحبات عضوية في تلك الحقبة

كان مقام علماء الكيمياء

في الكائنات الحية وحدها لفترة

على مركب هذه المواد



بكن بيرتولو نجح بطريقة

اصطناعية في تركيب مواد

كيميائية موجودة في الكائنات

الحية فقد تمكن من إنتاج حامض

السكر وهي مادة يفرها السن

وأطلقا من العناصر المكونة

للمستحبات العضوية الكربون

الهيدروجين، الأوكسجين، (الزيت)

تمكن بعد ذلك من الحصول على

مركبات عديدة أخرى، من أهم

مركبات الأكلو شجرة الأسبتيك

بتركز جزء من مشاطة على

توأمة كسبات الحرارة التي تتوافق

مع التفاعلات الكيميائية

بجسام تركيبية متجه الصنعة الكيميائية لقد

أصبح إنتاج البلاستيك هائلاً أكثر وأكثر وهو حالياً

ما يصل محل المعادن، سواء في صناعة فيكل

السيارات أو أصيب القنوت أو الألباء ذات

٧٦ - مال العربي

الكربون، هو العنصر

الأساسي لمواد عديدة

لأنه مواد جديدة يتم إيجاد جزيئات معقدة

أطلقا من عناصر كيميائية والكربون هو من أكثر

العناصر استعمالاً ولكن من يدعي الكربون؟

بعد تمطت الحياة حوله منذ حوالي ١.5 مليار سنة

بعد ذلك جزيئات صغيرة محبوس على الكربون

(جزيئات عضوية) في المحيطات التي كانت تغطي

الأرض وتجمعت في جزيئات أكبر وندت بعد

ملايين السنين، ون حالي حية لقد أصبح من

المعلوم اليوم أن الكربون قدره فريد على الاتحاد

مع ذرات أخرى لتكوين تشكيلة كبيرة من

الجزيئات. إضافة إلى ذلك إنه العنصر الوحيد

الذي يلجأ لاستنوا مع نفسه نفساً هاتين

١ - أن إذا مثو للكربون له، لا عناصر الأكثر

استعمالاً في البحث عن مواد جديدة

كتلة غرافيت
كربون في الحالة الطبيعية



تحضير كيميائي في المختبر لمواد تصنعي على الكربون

بسهولة مواد تعرف بالخطوط أو السطائف لتتار

هذه المواد خصائص مطلوبة جداً وغير متوفرة في

أي مصدر طبيعي فبعض في تليينها ليئة وقليلة

القاومة إلا أنه إذا تم ضبط معدني تكون الخصية

مادة أكثر صلابة فالبرون عتلاً هو خط من

النحاس والقصدير هذا المعادن هذا في الواقع

فإنه لا يتطرق وليست سريع الانكسار في حين

أن البرون هو صلب وسريع الانكسار وهذا أن

خصائص المعادن ليست دائماً مرسنة فإن

الخطوط مستحبات بشكل لفصل إلى مقنصات

الصنعة، وهو يعطي صورة عن القدرة

المحورية للكيمياء

ومع اللدائن (البلاستيك)، بحق الكيمياء بشكل

اصطناعي طبيعة ثانية ففي الواقع لا توجد

اللدائن (البلاستيك) في الطبيعة إنها عبارة عن



يستخرج الحديد من هذا النجم

المعادن

ضادت معدنية بالمعنى هذه الصناعة القديمة جداً نشأت حوالي سنة 3000 قبل المسيح، ويطورت فعلياً اعتباراً من القرن الثامن عشر (انظر النص المتقابل في الهامش)

السيانك (أو الخبيط)

معظم الأشياء المعدنية هي في الواقع خليط أي -سج- من -الزنك- و -القصدير- تدرب معاً في فرن البرونز والنجاس الأصفر والصلب هي أمثلة شائعة جداً عن الخليط إلى مقاومة الخبيط، وبونه وقدرته على التكيف يرتبط جميعها بتركيب هذا الخليط فالبرونز مثلاً يحتوي على نسبة مئوية مرتفعة من النحاس (80%) وعلى القصدير وكميات صغيرة من الرصاص والزنك أما النحاس الأصفر فيتكون من نسب متساوية من النحاس والزنك أما الصلب فهو



الحديد كما يبدو في المظهر

مثل المعادن ما يقارب ثلاثة أرباع العناصر الكهربية (انظر صفحة 64 - 6) لكن البعض منها معدن مثل الذهب أو القصص يوجد في الطبيعة بشكل جسم بسيط أما البقية فهي موجودة بشكل أحسام مركبة مثل الكربون والكربونات والحامض الأوكسيد المعدني وهكذا فإن حجر المصطفي (تخاطبت) والهيمايت النين يستخرجان بسهولة من أحسام معدن أوكسيد الحديد كما أن الفوكسيت أي حام الألوومنيوم الأكثر استعمالاً في الصناعة، يحتوي على أوكسيد الألوومنيوم بشكل رئيسي استلاف من عدة الجهات المعدنية في من الصخور التي تصوي على معدن بشكل جسم مركب، يتم إنتاج الأشياء المعدنية

من البرونز إلى الألوومنيوم إن صناعة المعادن، أو المعدن هي صناعة قديمة جداً استمرت في التطور مع تقدمت معالجة المعادن وقد وصلت هذه الصناعة حوالي 3000 سنة قبل الميلاد خلال العصر البرونزي، وحوالي العام 1500 قبل الميلاد بدأ عصر الحديد مثلت صناعة الحديد والصلب مع ظهور الصلب في القرن الثامن عشر، ومنها بدأ تطور الصناعة الحديثة

وأخيراً أخذ الألوومنيوم أهمية في القرن التاسع عشر بعد ابتكار تقنيات جديدة لتخليق بواسطة التحليل الكهربائي (التحليل الكهربائي)

من جهة مناهضة سمح هذا المعدن الخفيف الوزن بتطور الطيران والصناعة الفضائية يرى في الصورة سلسلة من صفائح الألوومنيوم

بوراب من كبريتات الحديد معدن خام يدخل في صناعة الحديد

إنتاج المعادن انطلاقاً من الخامات المعدنية بدءاً من الملاحق والشوك والسكاكين وحتى إلى هياكل السيارات إننا نستعمل كل يوم أدوات معدنية لا تحصى كلها مصنوعة من خامات معدنية مستخرجة من الأرض. وفي أغلب الأحيان من الفلجم تبدأ العملية باستخراج المعدن الخام من الجسم، ثم بإحصاءه بعلاج معدن إلى تنقية المعادن ثم تعامل كيميائي يُعرف بالإنجاس أو بالاختزال (انظر صفحة 72 - 73)

تعرف الصناعة التي تنتج معادن انطلاقاً من





معالجة تصهير سياتك فولاد

رهن التزوايا في معادن

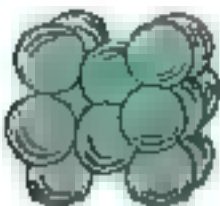
تتكون الذرات في المعادن بعضها فوق بعض بطريقة موحدة يتكرر بانتظام. يمكن تمثيل ثلاثة أنواع مختلفة لهذه التجمعات تعرف «بنماذج الفراغ» النموذج المكعب المركز يمثل تكديس ذرات الحديد والكروم والنيكل.



النموذج المكعب ذو الأسطح المركزية، يمثل تكديس ذرات النحاس والفضة والذهب



النموذج المكعب الممتلئ، يمثل تكديس ذرات النيكل والكروم.



الفولاذ هو مزيج يتبع يساهم هيكل جاري، صلبة ومقاومة

المعادن، تتحرك إلكترونات الموجودة على الطبقة الأبعد من النواة حرية من ذرة إلى أخرى بفعل هذه الخاصية، سر الكهرباء، فهي سهوية ففي الواقع معدن يتم وصل مصدر كهربائي بطرفي سلك معدني، تمرر الإلكترونات التيار من طرف إلى آخر. والنشيء نفسه يقال بالنسبة للحرارة إن المعادن هي إلى موصل جيدة للكهرباء والحرارة وتبعاً لخصائصها، فإن المعادن تتسبب بمرور الكهرباء بشكل متفاوت. أفضل معادن الموصلة هي الفضة والنحاس والذهب والألومنيوم والزنك. لهذا السبب يدخل المعادن أو الألومنيوم في صناعة الكابلات. المستعملة في نقل التيار الكهربائي أما معدن الفضة فهو موصل أفضل لكنه أقل مقاومة ودو كلفه مرتفع لهذا السبب فلما يستعمل في هذا المجال

يتكون بشكل رئيسي من الحديد (80% إلى 99%) للمزيج بالكروم أو الكروم أو النيكل أو النيوبي إن المعادن الثلاثة الأخيرة هي التي تعطي للصلب صلابته وميوته ومقاومته للصدأ

تركيب المعادن

على درجة حرارة عادية تكون المعادن أجساماً صلبة متماسكة ومتشعبة أو الرقيق مبهمة. تتنبأ أنه سائل على درجة الحرارة العادية وهو يستعمل في بعض أجهزة القياس مثل مولرين الحرارة ومواريين الضغط الجوي تتكون المعادن الصلبة من تكديس منتظم للذرات بالإمكان تمثيل هذه الأخيرة بكرات متعاقبة متلامسة فيب بينها (انظر النص المقابل في الهامش)

خصائص المعادن

إن المادة تتكون من ذرات وبما أن ذرات المعدن منتظمة بشكل منتظم فيمكنها أن تهتز على بعضها بطبقات كاملة أو بصقوف. وبفعل هذه الميزة الخاصة، بالإمكان ضغط المعادن لجعلها بشكل صفائف رقيقة (أو مطيلة). لذلك يقال بأن المعادن هي قابلة للتطويق بالإمكان كذلك سحقها بشكل أسلاك لذلك يقال عنها، كبرك بأنها قابلة للسحب. وهكذا يكون بالإمكان طرق المعادن بالطريقة لإعطائها شكلاً معيناً تختلف هذه الخصائص من معدن إلى آخر فالذهب مثلاً هو قابل للسحب إلى حد بعيد فغرام واحد من الذهب يمكن سحقه بشكل خيط طوله 2.5 كلم

المعادن هي موصلة

تتكون للذرات من بؤرة محاطة بالإلكترونات تتحرك بسرعة (انظر صفحة 46 - 47). وهذه الأخيرة مرتبة في حلقات متفاوتة الفرق بالنسبة للنواة في



استخراج الفحم في المنجم

كيمياء الكربون

السلاسل الكربونية

عندما يرتبط ذرات كربون مع ذرات كربون أخرى فإنها تشكل جزيئات لها أطوال متفاوتة. تعرف بالسلاسل الكربونية. في هذه السلاسل، بإمكان ذرات الكربون أن ترتبط بواسطة رابطات إسهامية التكافؤ بسيطة (جزيئات الإيثان أو البروبان، أو سربوجه جزيئة الإيبيلين) أو ثلاثية (جزيئة الاستبين) من الممكن كذلك للسلسلة الكربونية ذات الراسمة الإسهامية التكافؤ البسيطة أن تتغلق على نفسها فتشكل بذلك ما يُعرف بالدورة، أو «الحلقة». إنها الحال مع جزيئة «السيكلو يكران» (دوري الهكزان أو حلقي الهكزان) المأخوذة من سلسلة تضم ست ذرات كربون. هناك جزيئة دورية أخرى وهي جزيئة البنزين C_6H_6 التي لها نفس البنية الدورية مسطحة مؤلفة من ست ذرات كربون متصلة ببعضها بواسطة رابطة إسهامية التكافؤ حاصلة تتصل كل ذرة كربون بذرة هيدروجين (انظر النص المقابلة، في الهامش). خلافا للتفاعلات الكيمائية، تحل ذرات أخرى أو مجموعات ذرات بسهولة محل ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيئة البنزين. يمتدح عن تلك عائلة جديدة من الجزيئات تُعرف بالجزيئات ثيريبية الخصائص أو العطرية

الفحم

تكون الفحم قيرن ملايين السنين في بقايا الغابات التي تحللت ببطء، ويعزل عن الهواء، وهي مطبورة تحت طبقات صخرية من الطنفة الأرضية كلما كان التحلل قديماً، كلما كان الفحم غنياً بالكربون. إن الفحم الأكثر ثباتاً (300 مليون سنة) يحتوي على أكثر من 90% من الكربون. إنه الفحم الأنتراسيت. أما الفحم المتوسطي (من 200 إلى 100 مليون سنة) فإنه يحتوي على أكثر من 80% من الكربون. إنه الفحم المشتعل (أو الأكثر حرارة) (من 60

من الكربون هو عنصر كيميائي أساسي يسمى في الوقت عينه إلى العالم المعدي وإلى العالم الحي. تعتبر ذرات الكربون بقدرتها على الارتباط بذرات كربون أخرى بواسطة رابطات إسهامية التكافؤ تمنحها أجساماً نقيه بسيطة مثل الغرافيت و«الماس» أما الذي يفسر بمتلافيها، فهو الترتيب الخاص



طريق لإنتاج الكوك انطلاقاً من الفحم

بذرات انكربون التي تكونها (انظر النص المقابلة) فصلاً عن ذلك، بإمكان ذرات الكربون بصاً تكونين جسمان نقية مركبة لا محصين، وذلك بانتدابها مع عناصر أخرى. فليس هذه الأخيرة هي الكيمياء العضوية وفي كيمياء الأجسام الحية (الكيمياء للميائية)

الماس و«الغرافيت»

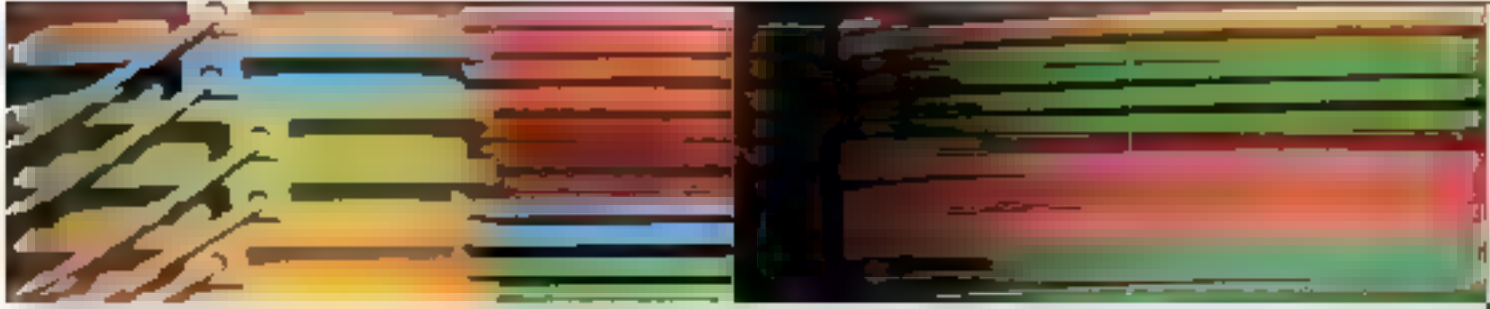
إن «الماس» صلب وعينه سفاف. أما الغرافيت: الذي يستخدم كرساكن لاقلام الكتابة، فهو «أسود» و«لين». هذان الجسمان مختلفان بالرغم من أنهما يتكونان من فقط من ذرات كربون



إن الصلابة المتناهية للماس تعود إلى تركبته الشبكية غير هذه التركيبية، ترتبط كل ذرة بربعم ذرات أخرى بواسطة رابطات إسهامية التكافؤ

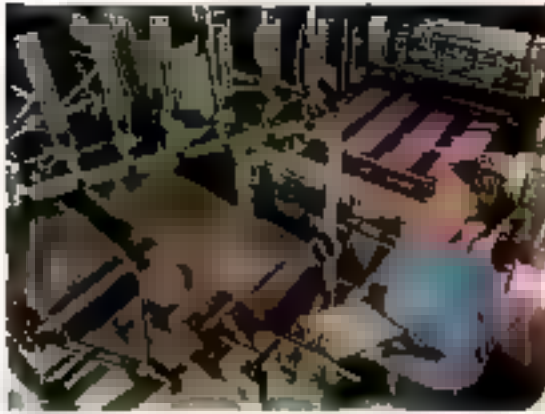


بعض البنى ذرة عدة مؤلفة من صفيحة، ضعيفة الارتباط فيما بينها، مما يجعلها تنزلق بعضها على بعض. وهذا يفسر «الملمس» اللين للغرافيت. في كل صفيحة تتشكل الذرات بشكلًا مستديراً الاضلاع.

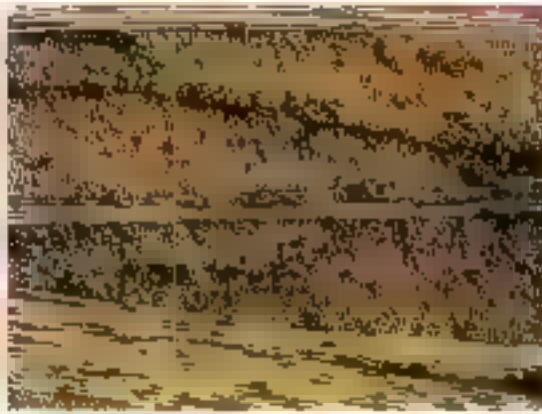


مجموعة من الأدلة المتماثلة لتعدد الألوان والمصنوعة من البلاستيك

المواد البلاستيكية



مرقطة سلسة إنتاج مواد بلاستيكية



ألياف بلاستيكية كما تبدو في المجهر

كما يؤدي إلى انشطار جزيئات الهيدروكربون ويعطي جزيئات أصغر هي جزيئات الإيثين. يعتبر الإيثين هو الحربة الأساسية التي يركز عليها صناعة البلاستيك

المواد البلاستيكية، جزيئات صلبة

إن جزيئات الإيثين الصغيرة هي الوحدات الأساسية، يعرف أيضاً بـ بولي إيثين أو مصطلح الجزيئات. للمواد البلاستيكية تنتج للمواد البلاستيكية عن مجسم هذه الجزيئات وأساساً برأس بابتات والآلاف وحتى بعشرات الآلاف للكوبوليمرات. هذه الجزيئات لا تزال تتجهز مرة

بالبولي إيثين (مكتف أو شبيط). يتم هذه العملية التي تعرف بالبلمرة، في مشات صناعية هي التفاعلات الكيميائية حيث ضغط مرتفع وعلى درجة حرارة مرتفعة، به جود هذا تطلق التفاعل تكون المادة البلاستيكية الناتجة عن التفاعل مرتبطة بالجزيئة الأساسية التي يعتبر بـ بولي إيثين. هذا الجزيء منذ البداية بـ بولي إيثين للتجميع، فإن المادة البلاستيكية الناتجة تكون بـ بولي إيثين. هذه المادة بنية ونصف سائلة، يستعمل مثلاً لإنتاج الزجاجات وأكياس القمامة والألعاب

لا يوجد مواد البلاستيكية في الحالة الطبيعية، إنما أحسام ثقلة منتجها الكيمائيون، يمكن قسمها إلى جزيئات أساسية وهي البتاديين و المادام التي القدره على تعيين شكلها تحت تأثير هـ خارجيه ثم الاحتفاظ به ذلك بالشكل الذي أعطي لها. وقد استُخدمت طرق إنتاج عديدة، وهكذا فاللدن والرجاجية وحده سبب الدراجة المروية و مركب البتاديين هي أدوات بلاستيكية مصنوعة من لدائن مختلفة وإنتاج شي معين يسمى لسان عديم البلاستيكية التي يعار بالخصائص الأكثر تكيف مع استعمال هذا الشيء مثل البينة الصلبة أو المرنة. هذه الأدوات

جزيئة أساسية لإنتاج

كل المواد البلاستيكية

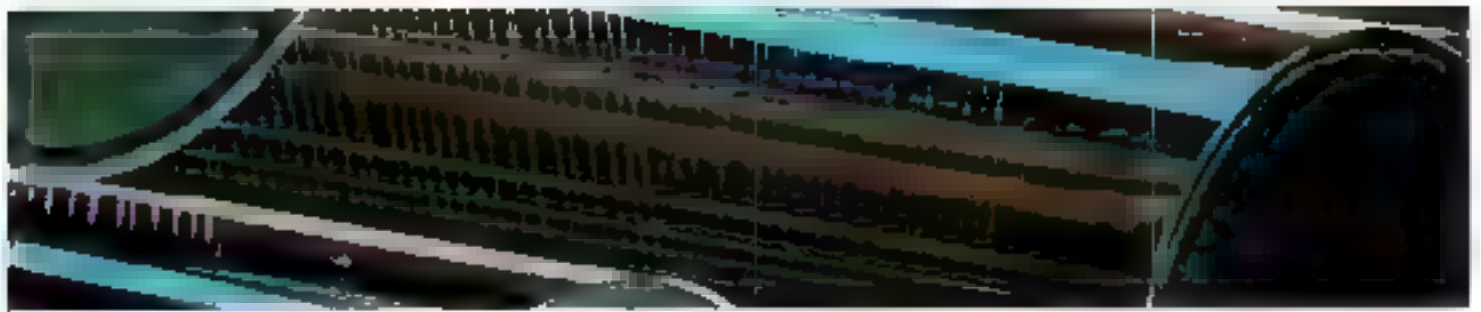
إن المادة المستعملة في إنتاج البلاستيك هي البتاديين الذي ينتج من معادن تسمى البتاديين. أو البتاديين نفسه هو عزمج من جزيئات هيدروكربون مختلفة (مكرر صفحة 80 - 81) يرف هذا المربع إلى درجة حرارة عالية بحضور محار



المواد البلاستيكية الملونة

البستونويد هو أقدم مواد البلاستيكية، صنع في الولايات المتحدة عام 1870 في محل من الزجاج الذي كانت تصنع منه كرات البليارد وهكذا انتجت الصناعة للعبة الأوبى ملونة أصبحت شائعة كصاية طيسية وبعد ذلك تحول إلى 40 سنة، أي عام 1909، اكتشف عظم كيميائي مهنري في الولايات المتحدة هو ليو هيدريك سكلار (1863 - 1944)

الماكليت وهو أول مادة بلاستيكية تعتبر كصاية جسيمة شكل اكتشاف الماكليت ثورة من الناحية الكيميائية، إن مواد الأساسية التي استعملت حتى ذلك الوقت لإنتاج البلاستيك كانت جسيمة تحولت المواد الطبيعية لكن الماكليت منتج كيميائي التفاعل من منتجات صناعية إنه إذن أول مادة بلاستيكية تركيبية وهو يستعمل لصناعة كل أنواع الأشياء لتفويجات، حلي، علب، علف السمك السمكيات لجهاز راديو



إنتاج خيوط من ثنائيون، وهي مادة بلاستيكية شائعة جداً.



أعضاء شكل

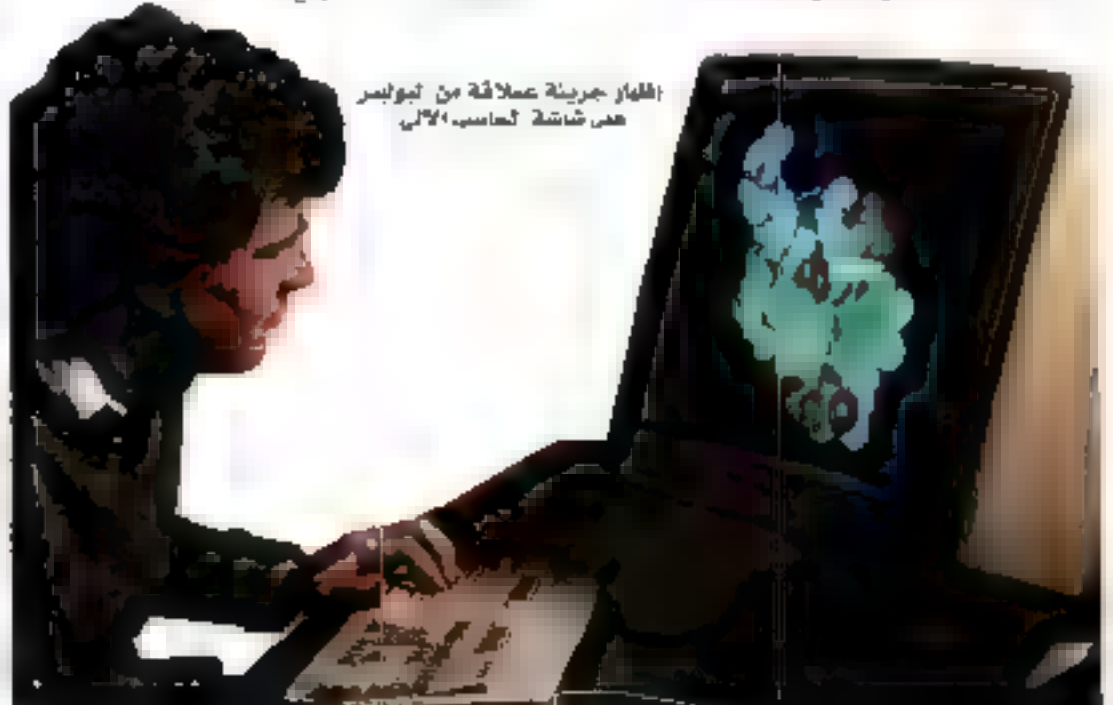
تيسم بلاستيكي

ما يمكن إنتاجه بطريقتين: تشكيل
الأجسام البلاستيكية الباردة
لإنتاج الأجسام المحيطة من التفلون
كالقوارير والقوارير والفرجينات
للغربية والبطونية تليقها بمرح
لإنتاج البلاستيك بمساحة مشعل
حارومي في القلب (انظر الصورة)
أعلاه تم يعطى الهواء داخل القلب
مع يهدف المادة الصلابة نحو
المحورين. للعلم شكلها الطريقة
الأخرى هي للحل، وهي الأكثر
شعبية، إنها تتكيف مع صناعة
الأسباء مثل الأمعاء، وفرداء
الإسباء وأنية المطبخ. تصل عادة
البلاستيك إلى ماكينة الحقن
تشكل حببات، ثم تتحول بعد
التسخين إلى عجينة سميكة بعض
الشئ، يتم حلقها في القلب وبعد
تلك تجد بواسطة بورة مياه

عندما تصمم بدا فيه الكندية
مبوه بالعمسة لبعض واعتباراً من 120 درجة
مبوه بالعمسة لبعض الآخر وعندما تكون هذه
المواد في درجة الحرارة من 100 إلى 150 درجة مئوية أو
تشكيلها بالضغط أي سحقها بشكل النسيج أو
صفائح وعندما يبرد فإن المواد البلاستيكية
الحرارية تتجمد محتفظة بشكل الحديد فستعطي
هذه المواد خاصة لإنتاج الأشياء بشكل مستمر
مثل الزجاجات والدلاء وغيرها في المقام بعض
المواد البديعة بصفة النسيج بعد تأثير الحرارة
لإنتاج أشياء معينة يجب حسب هذه المواد أو
إسقاطها على البارد في القوالب ثم تسحقها حتى
تتصلب أو ترتكب لتصلب بعد تسخينها بدرجة خاصة
تناسب هذه المواد البلاستيكية مع الأشياء
مصنوعة يدوي أو تلك التي تقتضي صناعة متقنة
وعندئذ يتم إنتاج المركب وقطع الهياكل المعدنية
وواقية الحماة إلخ

مكون رد الباردة أيد أيد جرد
الانتاج تكون قد استبدلت فيها درك الهيدروجين
درجات الكلور أو درجات الفلورين عرفت عنها البوليمر
المنتج بهيكله (الفيين FVC) التفلون PVC
هو صلب ومقاوم للحرارة وهو عازل جيد للكهرباء
يحدث في الهندسة الكهربائية والناحية ونسبي
الأرض أم المثلث هو مادة مقاومة للحرارة 350
درجة مئوية) والليثيوم (80 درجة مئوية تحت الصفر)
والمواد الكيميائية لهذا السبب سببها في تليين
أندامي وموالب الملو يساهم إلى استعمال هذه
أداة في أجهزة علمية عديدة

المواد البلاستيكية الحرارية
والقابلية للتصلب بعد الحرارة
هناك عاملان كبيرتان من الناحية الدائل
الحرارة والدائل القابلية للتصلب بفعل
الحرارة له أن التي تنتمي إلى الفئة الأولى تدرب



الظهار جريئة عملاقة من ثنائيون
هي شاشة لحاسب الآلي



المروحات أو الخشب أو الكلوروفيل في الصورة التبادلية لتعدي بواسطة التركيب الضوئي

ياستور،

عالم كيمياء حيائية كبير

نوبل باستور (1822 - 1895)

هو عظم كيمياء حيائية كبير بدأ

عمله على تفاعلات التخمر (تحول

السكر إلى حمول مثلاً) وقد س

هذه التفاعلات تعود لعمل جينيات

بمثبت محصل هذه التفاعلات كمية كبيرة من الطاقة،
تتحرك في جزيئات صغيرة متخصصة وتطلق
وفقاً لحاجات خلوية.

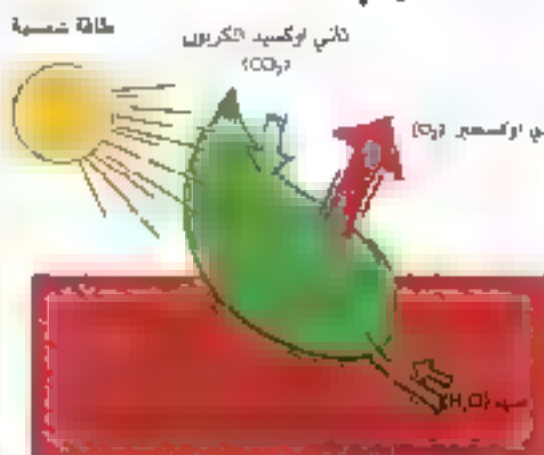
التركيب الضوئي

تتغذى النباتات ذات الخضيب بامتصاصها للعداء
وثاني أكسيد الكربون من الهواء لهذا الهدف
تستعمل الطاقة الموجودة في ضوء الشمس، إنه
التركيب الضوئي خلال هذه العملية ينتج ثاني
أكسيد الكربون

يجري للتركيب الضوئي على مرحلتين أساسيتين
خلال النهار تلقى النباتات الطاقة الشمسية
بفضل الكلوروفيل وخضيب أخرى موجودة في
أوراقها، تستعمل النباتات هذه الطاقة لتحليل الماء،
الذي يعطيه إلى هيدروجين وثاني أكسيد
الكربون

خلال الليل يستعمل الهيدروجين لاختزال (انظر
صفحة 72 - 73) ثاني أكسيد الكربون وإنتاج
سكريات تعدي النبات يرتبط عمل هذا «معمل
الكيمياء الحي» بالظروف الخارجية، وبخاصة
المعرض للشمس ودرجة الحرارة

التركيب الضوئي



مرقب هذه التغيرات مواد (الخضمر)

نطلق التخمر عمل باستور بعد

ذلك على الأمراض الخفجية

وحصف محروين عديم من

التقوية العضلية ووضع كتاب

اللقاح ضد داء الكلب وهذا ما

جعله شهيراً انصرف معهد باستور

عام 1868 مهدت عمل باستور

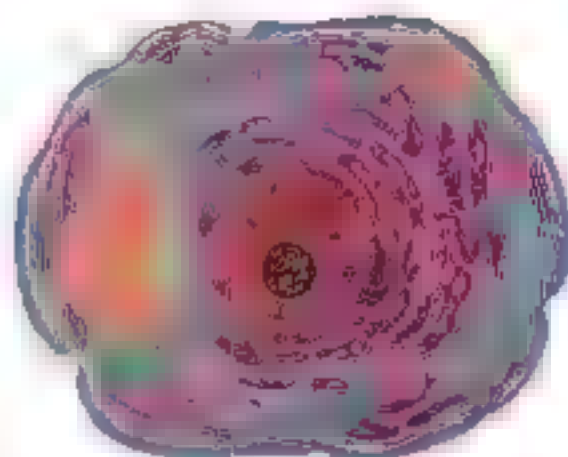
الطريق أمام علم جديد هو علم

الحرثم، أو علم الأحياء البشري،

الذي سمح بإنتاج مولد كيميائية

ومطهرات لمنع نمو البكتريا

الخطرة أثناء التخمر.



خلية حيوانية، تظهر فيها باللون الأخضر لكتناجج المسئولة
من التنفس الخلوي.

كل السكرت نعمة بالكربون والهيدروجين
والأوكسجين

التنفس الخلوي

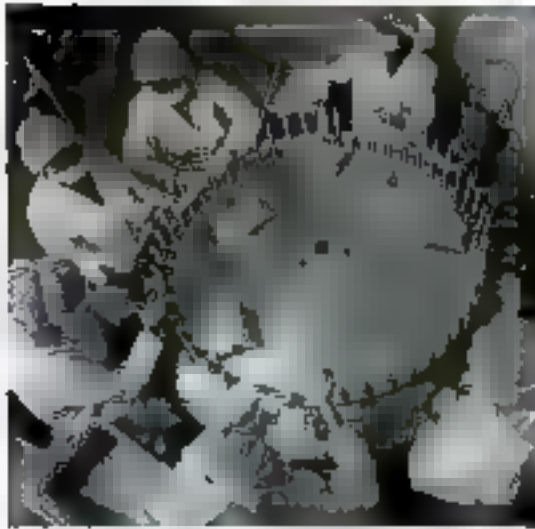
كل الخلايا تنفس، سواء أكانت نباتية أو
حيوانية. في التنفس الخلوي نستعمل الخلايا
التي وكتسجين (O_2) وتتحلل من ثاني
أكسيد الكربون (CO_2) يستعمل
التي أوكتسجين في «سرق الأسمه» عامل
أكسده (انظر صفحة 72 - 73) يجري هذا التفاعل
على عدة مراحل، فإذا بعدد التلوكور (المسكن)
على سبيل المثال فإنه يتحرك إلى جزيئة أكثر
بسطة وهي حامض البيروميه.

في غنيات الجيلة، أو عناصر الخلية المسئولة عن
التنفس الخلوي، يتحلل هذا الحامض إلى ثاني
أكسيد الكربون وهيدروجين تتحلل الخلية من
ثاني أكسيد الكربون ويتحد الهيدروجين مع
الأوكسجين الذي يدخل إلى الجسم خلال التنفس،
وينتج ماء من هذا الاتحاد



تحليل مادة في جو معقم

كيمياء الأدوية



أدوية مغطاة تحت رقابة طبية

الموجود في القمعية يعرف بالجنجالي وهو يعمل حالياً لعلاج الاضطرابات الطبية كما أن الحمى الناتجة من الالزيمات تحتاج قد بواسطة قشرة شجرة يمو هي المنطقة الدوائية ومعرف بالكنكينا يستعمل اليوم عصصها الفعال ويعرف بالكنكير ميرة العنصر الفعال انه يحتفظ ذات بنفس الحصاص في حين أن حصاص المنبات تتغير متغير الفصيص، بالامكان استصاله و لبحاله إلى الجسم بأشكال مختلفة محبوب، براشيم أقراص منجات يمكن رؤيتها

الأدوية المركبة

الكنكير هو أكثر معديه من قشرة الكنكينا ولكن، بالنسبة للباحثين لا يعتبر هذا التماس كافياً لدية بقوة تأثير الكنكير وإلغاء آثاره الجانبية، أي الآثار غير المرغوب فيها على بقية أجزاء الجسم يغير الكنكيريون جويته الكنكير لهذه الغاية. يتبع الكيميائيون مسار الدواء في جسم الإنسان

الدواء هو مادة أو مركب يجرع بكميات معينة لعلاج مرض، أو تجنب مرض، أو إجراء تشخيص لقد كان الكيميائي والطبيب السويسري باراسيلس (1493 - 1541) أول من حدد في القرن السادس عشر مبدأ لقائل بأن كل مرض يتطابق مع دواء شاف يجب أن يبحث عن هذا الدواء بعد بمرور المدوي علاج في يد الكيميائيين قبل كل شيء فهم يعملون بالتعاون وثيق مع الأطباء ومع الصيدلة وما يدفعهم بعم الصبغة أو علم الأدوية إلى الأمام

العنصر الفعال في الدواء

تتمكن أمراض مختلفة، استعملت في البدء بعض النباتات بشكل نقاعات ومسلخات ومراهم وقديماً كانت بعض أمراض القلب تعالج بنقااع القمعية وهي قبة بها زهور أرجوانية اللون أو صفراء أو بيضاء تشبه أصابع القنار هي يومه للحاضر لم تعد النباتات تستعمل بهذه الطريقة بمعنى عالم الكيمياء إلى أن يسرع من السبة الجسم التي الذي يؤثر على مرض معين وهو ما يعرف بالـعنصر الفعال وهكذا فإن العنصر الفعال

دواء طبيعي قشرة كنكينا




باراسيلس

مؤسس الصيدلة الكيميائية

في بداية القرن السادس عشر، اشتهر الطبيب السويسري باراسيلس، واسمه الحقيقي تيوفراست بومباست فون هو مهابم بسبب نظريته حول دور الأدوية في شدة الفكرة القديمة السائدة القائلة بوجود دواء عام، ولأن الفكرة القائلة بأن كل مرض لا يمكن معالجه إلا بدواء واحد، إنه كان الدواء سهواً، تسمى إيجانه



عمل باراسيلس على الحصاص الطبية نباتات وكان يعتقد بأن أحد أدوية الطبيب هو تحويل النباتات لشفاء المرضى يعتقد في الواقع أن كل دعة تحتوي على مادة يمكن استخراجها وقد تشفى حريقاً جداً أوروبا وجمع وصفات مختلف العلاجات وحضر لدية جديدة، يعتبر باراسيلس اليوم مؤسس للصبغة الكيميائية



في هذه الصورة، نلاحظ
البكتيريا الموجودة إلى اليمين،
يهاجم من قبل مضاد حيوي. لقد
تم القضاء على غالبيتها وهي
متناثرة. إلى المضادات الحيوية هي
قوية تسمح للبكتيريا من النمو من
نقضي عليها. تستعمل معالجة
الأمراض الحمجية مثل الزحام
و النسل.

وإذا المركب جزيئياً، تلعب
المضادات الحيوية مثلها مثل
الجامعة للابتكار، تفكر في الابتكار
من مواد تسمح في حضرة،
ومساعدة مثلاً، يصمم خلاف
خارجي

إلى المصائد الحبيوية مثل السمك
تتألف المصائد الحبيوية من
عنه أما المصائد الحبيوية
لأخرى مثل المصائد الحبيوية
تتألف على الغشاء الذي يحيط
بالمصيدة وهناك مصائد حبيوية
أخرى مثل مصائد السمك التي
على التواء مناسير

بؤثر الدواء على الكبد، يدخل في المختبر لورج
 خلايا الكبد ثم يدخل في أكباد ذات مصدر
 حيواني فإن كانت النتائج موصفة، يبدأ إجراء
 التجارب الأولى على حيوانات يتشابه البشر
 عند معالجة مادة الجديدة والطريقة التي تمش
 بها تدخل الأعضاء الحية إضافة إلى آثارها
 الحاسية وإذا كانت النتائج مرجحة، تبدأ
 التجارب على الإنسان تحت مراقبة طبية جيدة
 وبعد اختبار مر عديدة قد تقوم عدة شركات
 بحصل الدواء أو لا تحصل على الإذن بوصفه في
 السوق.

فراة سطلل الساد الوهوي

١٠٠٠ كلم. يمتد إلى الشرق إلى الحدود المصرية في ليبيا .
 يتطاول كاسه المتكبر بحجمه إلى حد فصاح الحيوي، يظهر منطقتا
 سود التي تحول إلى قوالب من عذبة مذهب. إلى آخر التجميع . كلمة
 كاسه، أو أرو السور، كما به كلمة كاسه الدكالي لا حجمه محام
 الفصاح الحيوي يطين

ويراقبون الطريقة التي يتصرف فيها في مختلف الاعضاء والطريقة التي يتحول فيها تؤدي بهم هذه الملاحظات إلى إعادة رسم الجريدة مرة إنتاج جريدة جديدة بهذه الطريقة تم ابتكار المضاد الحيوي الأكثر فعالية تؤثر هذه الأدوية بفعاليتها بكتائر البكتيريا التي هي مصدر المرض لإيجاد مضاد الحيوي الذي سوف يؤثر على البكتيريا يتم وضع محلولها في الغذاء الحيوي ثم يزرع البكتيريا التي يُعتقد أنها سبب المرض في معالجتها في وسط غذائي يسمح لها بالنمو ثم تضع بعد ذلك مضادات حيوية مختلفة على سطح هذا الوسط تتوقف البكتيريا عن التكاثر بعلامتها للمضادات الحيوية الحساسة تجاهها

ولادة دواء جديد

ليس تاريخ ابتكار دواء جديد في مختبر وماريج بيعة في الصمدلعاب يمكن أن تمر فترة عشرة سنوات بمجرد وضع الخبرات الفيزيائية والكيميائية للجزيئة الجديدة. تبدأ التجارب هناك كان يفرض مثلاً أن



التكامل

هناك جس يجهل علم الكيمياء من الملوثات البيئية ومن جهة، تعتبر الصناعة الكيميائية مسؤولة عن تلوث لا محدود خلال إنتاج موادها ونقلها وتوزيعها ومن جهة أخرى، يقوم الكيميائيون بتحليل ظواهر التلوث ودراسته ويعرضون إجراءات تسيطره عليها طرق إزالة التلوث وأفضل من ذلك طرق الوقاية من التلوث

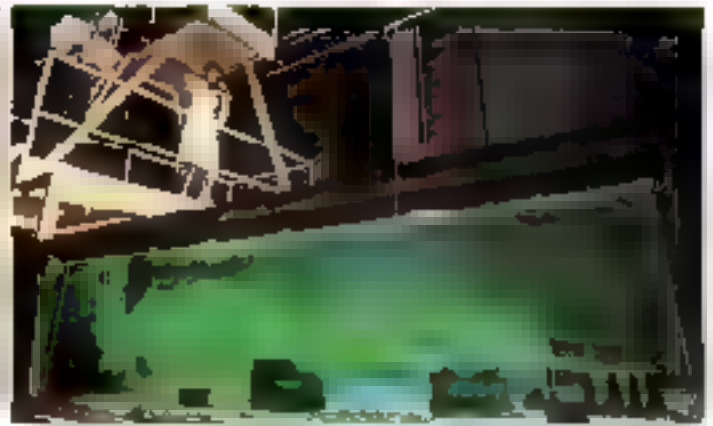
تلاوت مجید

إلى علماء، لمعتقدنة الناتجة عن أماكن لعملي،
والعصا التي تطرحها الصبغة، والبراعة تصل
في جوف الأكل إلى ١٠٠ و ١٥٠ و ١٨٠ و ٢٠٠
محتوي هذه لبناء أنفثة على مراد مسعد على نحو
الكثير التي تعرفه أصب دمايكرويت
بسنهلك هدد الهكيريها كمي، كهيبة في الأوكسجين
الذائب في الماء مما يهدد بفناء الإنسان الحيوانية

[illegible]



أسطوانة ملوثات خطرة



دراسة تلوث الهواء في القطر

▲ إعادة تدوير الورق

في الوقت الحاضر، نضع لأوراق القديمة لعدلية سنوير يتم إستخدامها في تركيب للسمسة للزراعة لإنتاج أوراق جديدة هناك مواد أخرى مثل الزجاج أو بعض الأنواع البلاستيكية يمكن تدويرها

● معالجة النفايات

إن العمارات المصنوعة غير القابلة لتدوير مجانسة يتم تحويلها من حرقها من أجل ضخمة لتستعمل لتدفئة في المدن، وهذا يعني تحويل المادة إلى طاقة



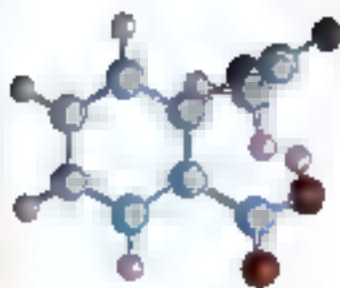
جاريه حالياً، ولحل هذه المرحمة، من قبل الأطقم، الأوراق والامسنة ذات مصدر البعاني أو الحيواني مثل القطر والصوف قابلة للتدخل طبيعياً، بعض البلاستيك تمتنع بهذه الصفة، بصداً، وحالاً بذلك، هناك مواد بلاستيكية عديدة لا تتمتع بهذه الصفة، وكوبها، مقبولة يتأكل والعروق، ونسجها، الكيمياء في هذا، موادكم بعد الاستعمال لهذه المواد الاصطناعية يمكن الكيمائيين تدويرها، قطع بعض المواد البلاستيكية إلى قطع، تستعمل بعد ذلك في قوالب الطوب، وعود البناء أو في تلجيس الطرقات، بعض أنواع البلاستيكية الأخرى التي لا تبسث خازنات مضرّة تصرق وتستعمل للترقشة في المدن، عبران الهدف المستقبلية هو إنتاج مواد بلاستيكية قابلة لتدخل طبيعياً مثل الورق أو الخشب، بعض المواد البلاستيكية الجديدة مصنوعة من بوليستر، مركبة وبوديمر، طبيعياً ذات مصدر طبيعي يكون عموماً الافتراضية مرمجة لمدة معينة، وهي تستعمل حالياً لإنتاج أكياس و بورق تخفيف بلاستيك مركبة

● الهواء الملوث والمراقب

إن الدخان الصناعي والعترات المصنعة من الأخرى الناتجة عن تدفئة المنازل أو عبي محركات السيارات، تبعاً في الجو، الحديد عن للجو، المصنوعة بالصحة، كذا كسند الكمرات، الآلات والكربون، هذه العتارات مسؤولة حرمنا عن أمراض الجهاز التنفسي والحساسية، كما أنها تسبب الأمطار الحمضية التي تقضي على الغابات، تقضي دور عالم، ككثافة، تحلل استواثات، وتحدد مصدرها، إن هذا الفصل دقيق، لأن الهواء، بمحرك، وفقاً لاتجاه الرياح، وهكذا، تنسنت، الملوثات، بسرعة، سببة، في المدن، الكثرى، يتم بعد عتات من الهواء، كل ربع ساعة في محطات البقاء، وهناك محطات متقولة على شاحنات جاهزة لتدخل عند حدوث إنداء

● المواد القابلة لتدخل طبيعياً

على عكس ملوثات المياه التي تحتاج إلى معالجات بمصنوع، توجد مواد تعرف باسم المواد القابلة لتدخل طبيعياً، لا تلوث الطبيعة، تكون مادة قابلة لتدخل



هل تعلم؟

هل توجد علاقة بين

الأورانيوم وأورانيوس؟

عام 1781 ترك اكتشاف كوكب

أورانوس من قبل عالم الفلك

البريطاني وليام هرشل أثراً عميقاً

في دنيا العلم. وبعد ذلك بتماني

سنوات، أي عام 789، اكتشف

عالم الكيمياء الألماني مارس

هنريش كلايروب عنصراً مجهولاً

وأعطاه اسم الأورانيوم تكديراً

للعنصر، إلا أن هنري بيكرين لم

يكتشف الإشعاع الغريب لسبع

من هذا العنصر نفسه إلا عام

896 وحلّل بعضهم عن عناصر

مستقرة بحري، استطاع الفيزيائيون

المعترف على أنعنصره يوهن

والجاذبية يوهن الذين تلي

الأورانيوم في جدول مندليف،

عن عمر كوكبي يدعى

وبلوتو الذي يتيان

أورانوس في النظام

الشمسي

كثفت الطائرة في

الهواء؟

إذا كانت الحشرات الثقيلة جداً

سبت في الهواء، هناك يعود إلى

قد تعرف بقوة الرفع مركز على

الجنحة قوة دفع مسجدة من أسفل

الم أعلم إن شكل جسم الطائرة

وسرعة الطيران الكثيرة تجعلان

حجم الهواء - المرح فوق الجناح

أكثر من حجمه تحت الجناح

تكون ضغط الهواء إلى أكثر تحت

الجناح مما يسمح للطائرة بالبقاء

في الهواء كلما زاد سرعة

الطيران كثف كبرت قوة الرفع

بدا السبب لا يكون الإقلاع

ممكن إلا على سرعة معينة

إذا جرى للدق قفل سماع

صوت الرعد؟

إن الضوء

والصوت هما

موجات

تنتقل

في

الهواء

بسرعات

مختلفة.

بصل

اليد المسطرة الضوئية بسرعة

تقارب 300 مليون متر في

الثانية أي غوراً في حين أن

الصوت لا يتعدى إلا 330 متر في

الثانية في الواقع يحدث الفرق

والرعد في نفس الوقت، نكنا

نشعر بهما بقارب وعني صديق

وهكذا فإذا ضربت الصاعقة

مكاً، بعد عت عساهة أ كلم

هناك يرى البرق في نفس الوقت

لكل الصور، الرعد لا يصح في

أدلة إلا بعد 3 ثوان

لماذا يوضع الملح على الطرق

عندما يتساقط الثلج

يجمد الماء على درجة حرارة

منوبة صفر عندما ينظر تتكون

على الأرض طبقة من الجليد

تعدد برقائق جليد أح ماء

المالح فهو لا يجمد على درجة

الصفر المنوي ولكن على درجة

حرارة أقل يسم ويصم ملح على

الطريق إلى من تكون طبقة رقائق

الجليد ولكن لأسباب

سمت بعض البلدان هذا السلوك

لماذا تترك الطائرات أثراً في

الحوا

إن محركات الطائرات الصمحة

التي هي الأداة من قبل شمس و القمر

ويتميز بظلال إلى إضاءة

تتكون من ذرات

1654، أوضع جون جوريكي شكل

الإشعاع النووي

1677، غريغور نيرنك نظرية

الجاذبية الكونية

1789، نشر لافونيه، الجزيء

الذي هو في الذرة

أسس الكيمياء الحديثة

1800، اخترع فولتا البطارية

الكهربائية

1838، أوضح جون تونون العمل

التي كانت في حرارة

1869، اخترع مندليف جدول

المنسوبة

التي هي

التي هي

1895، اكتشف

نوتجيم أشعة إكس

1906، اكتشف بيتا

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس

نوتجيم أشعة إكس



خط إضافة الماء إلى نغادة المحفظة تستخدم هذه الطريقة خاصة لحفظ القهوة والحصول والحساء للزكر والفاكهة



الخارج إلى الداخل لا تؤثر الموجات الدقيقة على الورق انقداني الذي يبقى بارداً لأنه لا يحتوي على جزيئات ماء



الذين يقدمون الإسهامات الأهم في هذين المجالين إلى جوائز نوبل (التي يبلغ عددها خمسة) منذ أول مرة عام 1901 وقد أسسها المخترع والصنعي السويدي ألفريد نوبل (1833 - 1896) الذي قرّر في وصيته أن يحصل كل ثروته تقريباً لهذه المؤسسة

في مجال الفيزياء كوفي بير وماري كوري وهنري بيكريل عام 1903 فقد عملهم حول النشاط الإشعاعي في أواخر القرن التاسع عشر وكوفي أليير أينشتاين عام 1921 لدراسته المتعلقة بالآثار النسبية الكهربائية وكوفي نوبل عام 1935 لأجل أبحاثهما حول الإشعاعية الاصطناعية

لماذا تسخن أفران الميكرويف لأطعمة؟

لأن كل الأطعمة تحتوي على الماء ومن المعروف أن الموجة الكهرومغناطيسية تؤثر على جزيئات الماء فجعلها تهتز بسرعة كمية كبيرة من الحرارة تصبح الأطعمة من الداخل والخارج في نفس الوقت خلافاً لطهيها في الفرن العادي، حيث تسخن الحرارة إلى الأطعمة ببطء من



تتحرق الكربوسين وتنفخ بخار الماء في ملوحة الطائرة لتتحطم منه على الارتفاعات العالية تكوّن درجة الحرارة منخفضة جداً فيتسحق قسم من بخار الماء إلى جليد غوراً، إنها بلورات الجليد التي تشكل السحابة البيضاء التي نراها في الجو وهي تصلي عندما تدوب البلورات بعد تأخير أمة الشمس

من مخترع المختبر؟ إن المشغلين بالكيمياء القديمة هم الذين أوزنوا للتطوير إلى علماء الكيمياء في القرون الأولى كان المشغلون بالكيمياء القديمة هم العلماء الذين يبحثون عن أدوية عامة ويحاولون تحويل المعادن إلى ذهب، إلهم يعتبرون إلى حد ما دجلواء للكيميائيين على مرار علماء الكيمياء

الحاليين، كان المشغلون بالكيمياء القديمة يعملون في مخبرات وكانوا يستعملون أدوات عديدة فقد اخترعوا بعض تقنيات التخليق التي ما زالت مستخدمة حتى اليوم مثل التقدير وتكثيف البخار بالنهريد والنسر

من تكافئ جائزة نوبل للفيزياء وجائزة نوبل للكيمياء؟

إن جائزة نوبل للفيزياء وجائزة نوبل للكيمياء تكافئ كل عام

لماذا يسخن الحديد المحمي اللون الأبيض؟

لأنه يتلقى طاقة حرارية ويحدث إشعاعات لها طاقة مفرايدة عندما يزيد طاقة الضوء فإن ذراته يتغير لونها من الأحمر إلى الأزرق - مع أن ذراته لا يمتص الضوء بل يمتص إلى أقصى درجة كل الألوان في نفس الوقت

ما هو الفرق بين الزجاج والبيركس؟

يصنع الزجاج العادي عندما يسخن في فرن مريح من السيليس (ومن الصوان موجود في الرمل) والصودا، والكلس أو السيليس هو المكون الرئيسي للزجاج لكن المكونات الأخرى تعطيه خصائصه الفيزيائية مثل قاعدته بلوكس

عندما يمزج السيليس مع البورون، فإنه يعطي زجاجاً لا يصدع عندما يسخن، إنه البيركس، يستعمل لصناعة أنية، مائدة ولجيرة تستعمل في الكيمياء

لماذا يحتوي الحبر والحن على نقوب؟

من جانب الحبر كمساعدة الحبر مع جو النجمر، وهو تدخل كيميائي يخلط الحبر حلال هذا التفاعل يتحول السك الموجود في الحبر إلى كحول وإلى ثاني أكسيد الكربون، خلال عملية تنمو الحبر والجبن ذي طبيعة سطوحية تتغير الكحول إلى ماء في أكسيد الكربون يتحول في شكل النقوب

ما هي القهوة المجففة في حالة التجمد على ضغط منخفض؟

إن السحب البديوية لا تحفظ فهي متحلل أو تكون عرصه بهيوم الميكروبات، للحفاظ على طعام لمدة طويلة، من الضروري حذف كل كمية الماء الموجودة في حللناه

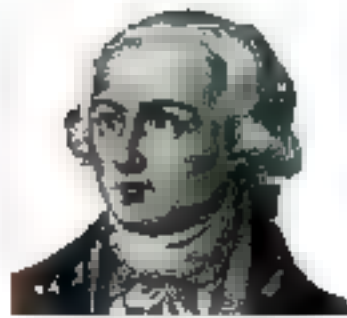
هناك طريقة تقضي بتجميد الطعام ثم تحويل الماء المتجمد إلى حالة البخار فإذا جرت هذه العملية بشكل سليم، يمكن الحفاظ على طعم الأطعمة بالإمكان استرجاع هذا الطعم



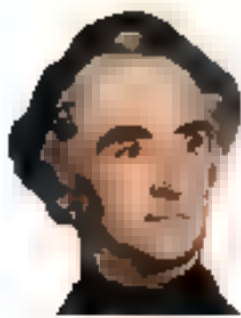
أرسطو



إسحق نيوتن



انتون لافوازييه



جستن فون دالتون

علماء فيزياء وكيمياء

١) العصور القديمة

أرخميدس

(287 - 212 ق. م.)

عالم فيزياء ورياضيات يوناني كان خبير في العجلات والاكليات، وقد صنع بشكل خاص آلات حرب للدفاع عن مدينته سيراكوس (سقلية) ويفصل تجاربه. تمكن من تحديد مبدأ

الذي يحمل اسمه حتى اليوم وهو مبدأ أرخميدس. يفصل هذا مبدأ بشكل خاص سبب طفو الأشياء.

أرسطو

(384 - 322 ق. م.)

فيلسوف يوناني، ألف عدة أبحاث في الفيزياء وعلم الأحياء والسياسة. ظل يعتبر محجة إلى أن اقترح غاليليه وعماء آخرين على تأكيدات.

٢) القرنين السادس عشر

و لسابع عشر

غاليليه

(1564 - 1642)

عالم رياضيات وعالم فلك (انظر كتاب الكون / موسوعة شهاب) وعالم فيزياء إيطالي ارتكز غاليليو غاليلي المعروف بقائمه على التجارب واستعمل الرياضيات لتفسير بعض القوانين الفيزيائية درس ميكانيكا وخاصة سقوط الأجسام

روبرت بويل

(1627 - 1691)

عالم فيزياء وكيمياء إيرلندي أخرج تعاريف على ضغط الغازات. أثبت وجوب التأكد من كل فكرة بواسطة التجارب وقدم الذرة الحديثة المتعلقة بالعنصر

اسحق بنون

(1642 - 1727)

عالم فيزياء ورياضيات وعالم فلك بريطاني (انظر كتاب الكون) سيطر على العلم في زمانه وفي القرون اللاحقة حسب رأيه. يمكن دور العلم في مراقبه الظواهر لاكتشاف قوانين الطبيعة وليس في البحث عن أسبابها اكتشف قوانين الجاذبية الكونية و أعطى عام 1669 نظرية تركيب الضوء التي كان بها فيد بعد أكبر الأثر

٣) القرنان الثامن عشر

و التاسع عشر

هنري كافنديش

(1731 - 1810)

عالم فيزياء وكيمياء بريطاني ابتكر تجارب لتحديد تركيب الهواء بشكل خاص. عرف الهيدروجين الذي أسماه «الهواء المنزوع الانتهاب» وأعطى الذرة كات الكيمياء للعلماء

نطوان لوران دولافوازييه

(1743 - 1794)

عالم كيمياء فرنسي وضع أسس علم الكيمياء الحديث. إنه صاحب مصيصة القاذبة «لا شيء يضيع من تلقاء نفسه» ولا شيء ينشأ من تلقاء نفسه. بقى تجاربه حول تركيب الهواء و سطر الماء وإعادة تكوينه دافعه الحبيب

لنسدرو فولتا

(1749 - 1827)

عالم فيزياء إيطالي. اقترح أول بطارية كهربائية (1800). أصبح لقرن التاسع عشر بفضله إلى حد ما عصر الكهرباء.

لنيديو الفوحانرو

(1770 - 1856)

فزيادرو هو عالم كيمياء إيطالي. استطاع التمييز بين الجزيئات والذرات. عمن كذلك على توليد تيار كهربائي من 811. أطلق فرضية تحصل لسمعه حتى اليوم وهي مقبول أنوجان «هناك أن حجاماً مساوية من الغازات تحتوي علم من العدد من الجزيئات

جونر حاكوب برنلوس

(1779 - 1848)

عالم كيمياء سويدي. أدخل الكهرباء إلى الكيمياء وأثبت أن

الشحنة الكهربائية مائة التي تحملها الأجسام البسيطة هي المسئولة عن كل النشاط الكيميائي. إن هذه النظرية الأولى حول الرابطة الكيميائية أرشدت الباحثين في القرن التاسع عشر عام 1807 اقترح إطلاق اسم الكيمياء العنصرية على هذا النوع الجديد في علم الكيمياء

أوغستين فريديل

(1768 - 1827)

عالم فيزياء فرنسي اقترح العناصر والمزايا البصرية أثبتت التجارب التي يجريها أن الضوء هو موجة «ماتق» خزانة من الحركات التذبذبية على الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي اكتشف معروضاته

ميكائيل فاراداي

(1791 - 1867)

عالم فيزياء وكيمياء إنجليزي وهو مخبر ذو مهارة كبيرة استكشف كل إمكانيات الكهرباء واكتشف الكهرباء مغناطيسية يعتبر لنوك الكهربائي والحركة الكهربائية من بين اختراعاته العديدة

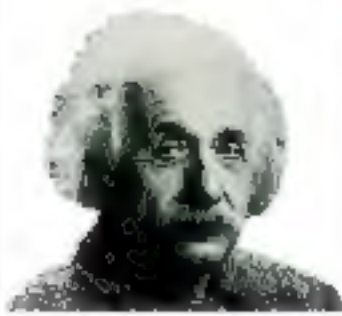
سادي كاريو

(1796 - 1832)

مهندس فرنسي درس الآلات



موراي جيل-مان



ألبرت أينشتاين



ماري كوري



ديمتري إيفانوف مندلييف

موراي جيل-مان
(ولد عام 1929)

عالم فيزياء أمريكي، أطلق عام 1963 فرضية وجود الكوارك لتفسير الظواهر الفيزيائية التي تحدث خلال تجارب الفيزياء ذي الطاقة المرتفعة. إن افتراضه الذي حاز على قبول، للجمعية العلمية بالإجماع، أصبح أحد أسس البحث الحالي. حصل على جائزة نوبل للفيزياء عام 1969.

بيار جيل-مان
(ولد عام 1932)

عالم فيزياء فرنسي، درس الحالات المتوسطة للمادة (بلورات سائلة، أجسام نصف موصلة)، وحركات الحفيزات العملاقة التي تعرف بالبوليمر. اعتم بالتطبيقات الصناعية لأبحاثه. حصل على جائزة نوبل للفيزياء عام 1991.

جان ماري لين
(ولد عام 1939)

عالم كيمياء فرنسي، اخترع عائلة جديدة من الجزيئات تكون فيها جزيئات كبيرة معجوة قادرة على امتلاك جزيئة صغيرة، في مجال الصيدلة، بإمكان هذه الجزيئات نقل جزيئات أخرى إلى أعضاء محددة، في مجال الصناعة، تفيد هذه الجزيئات بفصل المزجج. حصل على جائزة نوبل للكيمياء عام 1987.

أرنست رادرفورد
(1871 - 1937)

عالم فيزياء بريطاني، درس إشعاع الأجسام المشعة وبحث اختصارياً وجود النواة الذرية. طبع أفكاره وتجارب بدايات الفيزياء الذرية.

ألبرت أينشتاين
(1879 - 1955)

عالم فيزياء ألماني، أصبح مؤسساً سويسرياً ثم أميركياً. تناولت أعماله الضوء والطاقة هيئات أصله حول الآثار الكهربائية والضوئية لنيل جائزة نوبل للفيزياء عام 1921. لكن شهرة أينشتاين تعود خاصة لكونه صاحب نظرية النسبية. تركت مجموعة أعماله أثراً كبيراً في العلم الحديث.

نيلز بور
(1885 - 1962)

عالم فيزياء دانمركي، اقترح عام 1913 النموذج الأول للذرة، حيث تدور الإلكترونات فيه على عدة مدارات حول النواة. وانطلاقاً من هذا النموذج تطور علم الفيزياء والكيمياء في القرن العشرين. جعل كذلك على ظواهر تحطيم الذرة وشارك في صنع أوائل القنابل الذرية.

إلهاماً قوياً لجيل من العلماء وميكانيك السوائل المتحركة.

لويس باستور
(1822 - 1895)

عالم كيمياء وعالم لحيا، فرنسي، إنه أول عالم كيمياء حيوية كبير. درس تيلر للجزيئات ثم للعفونة وألية تحول السكر إلى كحول. قلب اكتشافه للميكروبات علم الطب.

بيعتري إيفانوفيتش مندلييف
(1834 - 1907)

عالم كيمياء روسي، أوضح تصنيف العناصر الكيميائية وقد جمعها في جدول يتشكل اليوم أساس الكيمياء.

القرن العشرون

ماري كوري
(1867 - 1934)

عائلة فيزياء وكيمياء فرنسية من أصل بولوني. عملت مع زوجها عالم الفيزياء بيار كوري. وقد عزلا معاً عنصرين مشععي هما البولونيوم والراديوم (1898).

درست العناصر المشعة وتطبيقاتها الطبية. إنها أول امرأة في العالم سميت محاضرة في الجامعة. وهي أول باحث يحصل على جائزة نوبل للفيزياء (1903) ثم جائزة نوبل للكيمياء (1911).

المرآة، وخلال أسبوعه، تمكن من معرفة كيفية إنتاج حركة انطلاقاً من النار. وقد ألف كتابه «أفكار حول قدرة النار الفاعلة» الذي نشر عام 1824. وضع هذا الكتاب أسس علم الترموديناميك أو الديناميك الحرارية، وهو فرع جديد من علم الفيزياء وعلم الطاقة.

جستس فون ليبينغ
(1809 - 1873)

عالم كيمياء ألماني، أنشأ مختبراً مدرسته في جيسن حيث يعمل علماء كيمياء وصناعيون هم أساس تطور الكيمياء في ألمانيا. بدراسته الكيمياء الزراعية، أثبت أهمية الأزوت لسر المزروعات وأنتج أول الأسمدة الاصطناعية.

جيسس برسكوت جول
(1818 - 1889)

عالم فيزياء بريطاني، أثبت أن الجسم الموصل يبعث حرارة إذا مر فيه تيار كهربائي، ثم أجرى تجربة شهيرة أثبت من خلالها تحويل الشغل إلى حرارة.

هرمن فون هلمولتز
(1821 - 1894)

عالم فيزياء ألماني، أكد أن فكرة الطاقة موحدة بين مختلف فروع الفيزياء مثل البصريات أو الكهرباء. برع في كل فروع الفيزياء وأضاف

الفهرس الأبجدي

1

لائات مرسولية 40 - 41
 آلة بطارية 23
 أثر جانبي 87, 84
 أكيلين 82
 أجهزة بصريات 36 - 37
 أديس (طلماس) 31
 أريستيدس 29, 9
 قوة دفع أريستيدس بسماء أريستيدس 24
 19
 أريستو 19-92
 أشعة أكس X 33
 أشعة ألفا 48
 أشعة بيتا 43
 أشعة جاما 48
 أشعة ضوئية انظر الضوء
 أصوات 38 - 41
 أصوات قوية 39
 ألوجيرو (أندرو) 92
 لكسبة 72 - 75
 نظرية 73
 أكسدة ترمولية 72 - 73
 كمال نظرية 74 - 75
 أرمينيوم 78
 أمير (A) 27
 أملاح 71
 أورانيوم 61, 80
 أوريست (كريستيان) 38
 أوكسجين غازي 72
 أوم (A) 27
 أينشتاين (ألفريد) 30, 91
 إيجن 64, 58
 إحدائيات 12, 13
 إزالة الفلور 28, 89
 إشعاع 22, 23
 إشعاعية 46 - 48 - 49
 مصائد الإلكترونات 49, 48
 إضافة 32, 35
 إلكترون 26, 46
 لتطبيقات 14
 لتطبيقات كيميائية 58, 64, 65
 فصل إيسابي للتطبيقات 64 - 66
 قنات ليزري 64
 لعترا 72
 لتطبيقات الجهد لتكر (جهد)
 لتطبيقات 22, 23
 لتطبيقات 10 - 11
 لتطبيقات 32, 34, 35, 36

94

انقسام نووي 48 - 49
 انكسار 32, 34, 35
 اهتزازات 38, 40, 41
 باراسلس 86
 ماستر (ألمانيا) 87, 88
 بانكسار (أندرو) 19
 بترتله 74 - 84
 برج التكرير 81
 بروتون (ألمانيا) 77
 بروتون (أندرو) 92
 بروتون 25 - 90
 بروتون 46 - 47
 بصريات انظر ضوء
 بطارية كيميائية 36
 بكيت 82
 بلاستيك انظر (مادة بلاستيكية)
 بلاك (جوزيف) 33
 بلور 44
 بلات 84
 بلاتيني الكيمياء 80 - 81
 بلور (أندرو) 46 - 49
 بوليمر 82, 83
 بول (أندرو) 42
 بيكريل (هنري) 48
 تاكل 72 - 73
 تاكل بالاء 68
 تانطان 61
 تابل 32 - 37
 تبخر 44 - 45
 تجمد 44 - 45
 تخطا، كم مائي 66 - 67 - 68 - 78
 أجهزة قتليل للكهربائي 69
 تشارل كزافي 76 - 77 - 78 - 79
 تكوير 88 - 89
 ترموس 23
 ترموك 76 - 77
 تركيب ضوئي 84 - 85
 فاسخ 12 - 13 - 15
 تسجيل الأصوات 41
 تصعيد 44 - 45
 تصفية 58 - 88
 تصنيف دوري 81 - 82 - 83
 تصنيف 78 - 79
 تصنيف كهربائي 78

لتطبيقات كيميائية 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84
 فرق الضوء 34
 تارب 32 - 36
 تكثيف 44 - 45
 تيسر بالكهرباء 89
 تمكوب 37
 تفت 88
 توت 88 - 89
 تبخير 44 - 45
 نفس ضوئي 85
 نظرية 88
 ترموسلي (أندرو) 19
 ترموس 32 - 35
 تتر كهربائي انظر (بطارية) 24 - 25 - 27
 28 - 29
 دالة 12 - 14 - 17
 دالة لخصية 16
 جون (أندرو) 43
 حار الصوت 38 - 39
 الجهد الدوري للتطبيقات
 (أندرو) 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53
 جزيئة 67
 جزيئة عملاقة 82 - 83
 جزيئة جسيمية 64 - 65
 جسم غير متجانس 44
 جسم نظري بسيط 58 - 59
 جسم نظري 38 - 39 - 40
 جسيمات أولية 30 - 31
 ط - مان (أندرو) 83
 طمد 44 - 45
 طمد 44 - 45
 جهد أو لتطبيقات الجهد أو توتر 24 - 25 - 26
 27, 31
 حرك (أندرو) 93
 ماكينة جول 11
 حالات المادة 44 - 45
 حيد 78
 حرارة 22 - 23
 حر 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18
 حقل مغناطيسي 38
 حلق 44 - 45
 حوض (أندرو) 71
 حرك 70 - 71

خ

خاصة 8
 خطيا 84 - 85
 خليط 76 - 77 - 78

د

دائرة كهربائية 28 - 27
 دائرة الحرارة 22 - 23
 ديسيل (أندرو) 34
 دهب 84
 دوك 86 - 87
 دي لوت 64
 ديكر 64
 ديمرطس 47
 دي أوكسجين 64

ذ

ذرة 2 - 4 - 24 - 46 - 51 - 57
 تصوير 46
 ذرة 79
 ذهب 60 - 79
 ذرون (أندرو) 89
 ذرون 46 - 47

ز

والقضاء (أندرو) 17
 زهر 32 - 33
 زهر (أندرو) 71 - 72
 زهر (أندرو) 47 - 48
 زهر (أندرو) 14 - 15
 زهر (أندرو) 22 - 23
 زهر (أندرو) 71 PH
 زهر (أندرو) 60

س

سائل 44 - 45
 سكرات 64
 سكرات 82
 سكرات 38 - 41
 سكرات 39

ش

شبكة متغيرة 44
 شحنة كهربائية 24 - 25 - 26
 شحنة 20

ص

صاف 25

صدا 72 - 73

صليب 74 - 75

صناعة الحديد 76 - 78

صورة باراقة 78

ص

صعق 12 - 18 - 19

صوف (انظر العن والنقر) 32 - 37

ض

ضالة 9 - 10 - 11

انتقال الضالة 10 - 11

ضالة حرارية 22 - 23

ضالة حرارية 23

ضالة كسنة 15 - 14

ضالة كهرمائية (انظر كهرية)

ضالة كيميائية 10

ضالة مشعة 10 - 12 - 13 - 33

ضالة ميكانيكية 12 - 19 - 21

ضالة موقية 49

طريقة الاهتزاز 35 - 40

ظ

ظاهرة 8

ط

طارق 22 - 23 - 25 - 27

طبعة بصريات 36 - 37

طريق 83 - 84

علم الاستاتيكا الكهربائية (انظر

كهرمستاتيكي)

عمل 10

عملية 46 - 47 - 48 - 57 - 60 - 61

جدول متلفيف 61 - 62 - 63

محور غذائي 84

محور غذائي 84 - 85

عين 30 - 32

ظ

ظفر 44 - 45

غازات سامة (معلومة) 89

غالبية 13 - 16 - 92

خوفا 77 - 80

خربة 88

خربة الفطحات 72 - 73

ف

فلز لاني (ميكايل) 28 - 92

فحم 80

فرقة 14

فرقة (ميكانيكا) 25

فرقة (أوغستان) 92

فضة 60 - 78

تعبس بالكهرباء 69

فعل (جذر الفعل) 14 - 15

فوق 8 - 9

فولت (V) 27

فولت (الساكن) 78 - 79

فيزياء 8 - 51 - 53

ق

قابل للتصلب بفعل الحرارة 74 - 83

قابل للتطرية (جسم) 77 - 79

قابل للذوبان (جسم)، قابلية للذوبان - 66

قابل 68

قابل (الساكن) 78 - 79

قابلية للتملح طبيعي (مواد) 88 - 89

قاعدة 70

قائلي القاعدية 71

قانون 8

قصر مدعج 41

قصور ذاتي 12 - 14 - 17

قوة ذرية 49

قوة 12 - 19 - 21

قوة جاذبة مركزية 12 - 13

قوة شاذة (انظر ضغط)

قوة ضالة مركزية 12 - 13

قوي بامسك 44

ك

كارنو (سادي) 22 - 92

كاشف الجسيمات 30

كاشف (مائي) 40

كاوشوك (تلفظ) 65

كبريت 37 - 59

كبريت (الكربون) 77

كبريتور الحديد 78

كثافة 12 - 13 - 17

كربون 77

كيمياء الكربون 80 - 81

كلورود (صوديوم) (ملح)

كلوروفيل (تلفظ) 84 - 85

كهرباء أو طاقة كهربائية 10 - 11 - 24 - 31

كهرمستاتيكي أو استاتيكا كهرمائية R - 2

25 - 26

كهرمغناطيس 38

كهرمغناطيسية 29 - 30 - 31 - 32

كرارك 48 - 51

كردي (نيار) 48

كردي (مائي) 48 - 53

كوك 80 - 81

كيمياء (مجالات) 57

كيمياء حيائية 56 - 57 - 84 - 85

كيمياء معدنية 36 - 37

كيمياء المواد 76 - 85

كيمياء عضوية 36 - 37

ل

لاعب الجولف (مركبات) 20 - 21

لغوية (انظر لغوي) 37 - 38 - 39 - 40

لوحية إعلانية مضبوطة 26

لبيغ (جسمين) 92 - 93

لبيغ (مائي) 44

م

مركب 70 - 73

ما دون الحمراء 32 - 33

ما دون (مائي) 38 - 39 - 40 - 41 - 42

مادة 89 - 90

مادة (مائي) 67

مادة مائي 68 - 69

مادة 42 - 44 - 45 - 50 - 51

مادة بلاستيكية 77 - 82 - 83

التشكيل 83

مادة بلاستيكية حرارية 75 - 83

مادة 80

ماكسويل (جيمس كلارك) 32

مادة (في الفيزياء) 10 - 11 - 14 - 18 - 19

مادة أو ميكرو سكوب 35 - 37

محرك كهربائي 29

محرك حراري 11

محلول 66

محلول حامضي 70 - 71

محلول (مائي) 71

محلول مائي 68 - 69

محلول 24

محلول (أو محلول) 70 - 71

مقطعة المبادلات الكهربائية 87

مقوفا 14

مذاب 66 - 68

مذيب 68 - 69

مركب 36 - 37

مربح 38 - 39

مسار 8 - 9

مستقبل (أو متلقي) 24 - 26

متموج (أو موجة) 30 - 31

منبع (محلول) 68

مصباح كهربائي 37

مصطفحات كيميائية 30 - 37

مضاد الحسيم 30 - 31

مضاد حيوي 87

مضاد لثابت 30 - 31

مضاد 78 - 79 - 78

تركيب (مختبرات) 79

معدن خام 76 - 78

معدل إنتاج كهربائي 30 - 31

مستطير، مضطرب 78

مغناطيسية (علم الخصائص) 26 - 29

مقوية 26 - 27

مكونات المربح (مضاد) 58 - 59

ملح أو كلوريد الصوديوم 64 - 90

مضاد (تحميم وقطع) 73

مضاد (ديستري أيفانوفيتش) 61 - 93

مضاد للزجاج 41

مضاد 64

مضاد عظمي (مجموعة) 26 - 29

مضاد 32 - 34 - 35

موجة صوتية 38 - 39

موجات دقيقة (ميكرومتر) 32 - 33 - 37

91

موصل 22 - 24 - 25 - 67 - 79

مولد تيار مثالي 24 - 26 - 28 - 29

مولد كهرباء (انظر مولد تيار مثالي) 24 - 29 - 26

مياه مبدلة 88

ن

نابليون 63

نيد 39

نظام 68 77 79

نظام وحدات دولي 50 - 8 - 9

نظر (تصحيح) 37

نقطة 38 - 39

نقطة 76 - 81 - 82

نقطة ذرية 46 - 47

نقطة 40 - 49

نقطة 40 - 47 - 49

نقطة (السحق) 14 - 15 - 16 - 92

نقطة (نقطة) 14 - 15

نقطة 60

هـ

هـ (مائي) 83

هـ 84

هـ (مائي) 13 - 14

هـ (مائي) 67

هـ (مائي) 31 - 32 - 33

هـ (مائي) 41

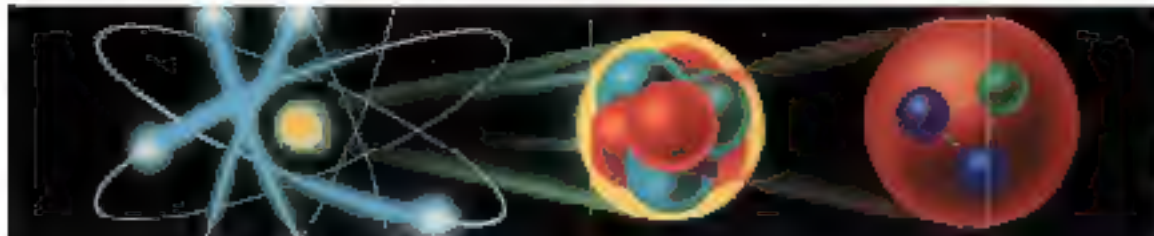
و

وحد، علم لقياس الرقم

لأول (مائي) 71 (PH)

وحد 17

encyclopédie des jeunes
LAROUSSE



l'Énergie et la Matière

Traduction arabe
Dr. Georges Cadi



EDITIONS OUEIDAT
BEYROUTH - LIBAN